

रेलगाडी

TRAINS

WORK LIKE THIS



दैनिक जीवन में विज्ञान I-III टो ए ट्वीडल
(EVERYDAY SCIENCE TOPICS I III by T A Tweddle)

आधुनिक जीव-विज्ञान सी एच वॉडिंगटन
(BIOLOGY FOR THE MODERN WORLD by C H Waddington)

आदमी कैसे बना ? आई डब्ल्यू कॉर्नवाल
सर्वोत्तम वाक्य पुस्तक लाट्वेगी एमामिण्डन व 'कॉर्नो मेडल' का पुरस्कृत
(THE MAKING OF MAN by Dr I W Cornwall)

विज्ञान का सहज बोध जे ब्रोनोव्स्की
(COMMON SENSE OF SCIENCE by J Bronowski)

जिन्होंने भविष्य बनाया एगॉन लार्सन
(MEN WHO SHAPED THE FUTURE by Egon Larsen)

जिन्होंने दुनिया बदल दी एगॉन लार्सन
(MEN WHO CHANGED THE WORLD by Egon Larsen)

आधुनिक विज्ञान के महान अन्वेषक पट्रिक प्रिंगल
(GREAT DISCOVERERS IN MODERN SCIENCE
by Patrick Pringle)

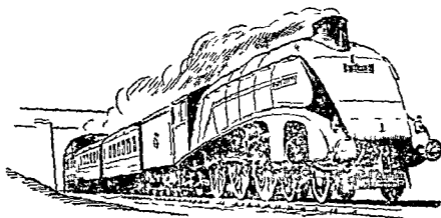
ध्वनि-अभिलेखन क्लेमेंट ब्राउन
(SOUND RECORDING Works Like This by Clement Brown)

जेट-यान जॉन वू टायलर
(JET PLANES Work Like This by John W R Taylor)

मानव ससाधन विकास मन्त्रालय (शिक्षा-विभाग) भारत सरकार द्वारा स्वीकृत

रेलगाडी

डेविड सेंट जॉन टामस ७



अलकार प्रकाशन
666, भील दिल्ली-110051

Hindi translation of 'TRAINS' Work Like This
David St John Thomas
By arrangement with
J M Dent & Sons Ltd, London

केन्द्रीय हिन्दी निदेशालय (शिक्षा मन्त्रालय) भारत सरकार के सहयोग से
कार्यान्वित लोकप्रिय पुस्तकों की प्रकाशन-योजना के अंतर्गत स्वीकृत एवं
कैपिटल बुक हाउस दिल्ली के निमित्त अलकार प्रकाशन से प्रकाशित

अनुवाद
असीत चौहान

पुनरीक्षण
के एन दुये

मूल्य
पचास रुपये (50 00)

संस्करण
द्वितीय 1990

प्रकाशक
अनन्त प्रकाशन
666, एम. ए. रोड, दिल्ली 110051

प्रकाशक
कैपिटल बुक हाउस, दिल्ली 110002

दो शब्द

हिन्दी के विकास और प्रसार के लिए शिक्षा तथा युवक सेवा मन्त्रालय के तत्वावधान में पुस्तकों के प्रकाशन की विभिन्न योजनाएँ कार्यान्वित की जा रही हैं। हिन्दी में अभी तक ज्ञान विज्ञान के क्षेत्र में पर्याप्त साहित्य उपलब्ध नहीं है इसलिए ऐसे साहित्य के प्रकाशन को विशेष प्रोत्साहन दिया जा रहा है। यह तो आवश्यक है ही कि ऐसी पुस्तकें उच्च कोटि की हों किन्तु यह भी जरूरी है कि वे अधिक महंगी न हों ताकि सामान्य हिन्दी पाठक उन्हें खरीदकर पढ़ सकें। इन उद्देश्यों को सामन रखते हुए जो योजनाएँ बनाई गई हैं उनमें से एक योजना प्रकाशकों के सहयोग से पुस्तकें प्रकाशित करने की है। इस योजना के अधीन भारत सरकार निश्चित सरया में प्रकाशित पुस्तकों की प्रतियां खरीदकर उन्हें मदद पहुंचाती है।

प्रस्तुत पुस्तक इसी योजना के अंतर्गत प्रकाशित की जा रही है। इसके अनुवाद और कॉपीराइट इत्यादि की व्यवस्था प्रकाशक न स्वयं की है तथा इसमें शिक्षा तथा युवक सेवा मन्त्रालय द्वारा निर्मित शब्दावली का उपयोग किया गया है।

हमें विश्वास है कि प्रकाशक के सहयोग से प्रकाशित साहित्य हिन्दी को समृद्ध बनाने में सहायक सिद्ध होगा और साथ ही इसके द्वारा नान विज्ञान से सम्बन्धित अधिकाधिक पुस्तकें हिन्दी के पाठकों को उपलब्ध हो सकेंगी।

आशा है, यह योजना सभी क्षेत्रों में लोकप्रिय होगी।

केन्द्रीय हिन्दी निदेशालय

ए - ८१

शिक्षा तथा युवक सेवा मन्त्रालय

इस पुस्तक में भारत ब्रिटेन तथा अमरीका की रेल-वापविधि में सम्बन्धित रोचक तुलना सम्मिलित है। इन देशों में प्रयुक्त रेल-सम्बन्धी विभिन्न शब्दों के प्रचलित रूप नीचे दिए गए हैं—

भारत व ब्रिटेन में	अमरीका में
कार (सड़क परिवहन) (Car)	— ऑटोमोबाइल (Automobile)
काच (Coach)	— कार (Car)
इंजन ड्राइवर (Engine Driver)	— इंजीनियर (Engineer)
गाड (Guard)	— कंडक्टर (Conductor)
गाड कोच (मालगाडी) (Guard's Van)	— कबूज (Caboose)
काटा (Point)	— स्विच (Switch)
रेलमार्ग (Railway)	— रेलमार्ग (Railway)
सिगनल-बॉक्स (Signalbox)	— नियंत्रण या सिगनल टुवर (Control or Signal Tower)
सिगनलमैन (Signalman)	— टुवरमैन (Towerman)
स्लीपर (लाइन में नीचे बिछा सवड़ी का आधार) (Sleeper)	— टाई (Tie)

विषय-सूची

	पृष्ठ
रेल हमारे लिए अग्रगण्य है	9
भाष	10
डीजल और विद्युत	21
रेलगाडिया	32
रेलमार्ग	40
सकेतन	47
यातायात को गतिशील रखना	62
विन्यास	72
रेल सेवा में नौकरिया	80
रेल जिनामुद्रा के लिए सुभाष	81
पारिभाषिक शब्दावली	83

रेले हमारे लिए अपरिहार्य है

रेलगाड़ियों के इतिहास में अब-जैसा रोमाचकारों समय कभी भी नहीं रहा। आधुनिक औद्योगिकी के कारण रेलगाड़ियों, रेलमार्गों, स्टेशनों और सिगनल-बकमों में सभी प्रकार के विवास करना सम्भव होता जा रहा है। कुछ कार्य जिनके लिए किमी समय एक दर्जन या उससे भी अधिक मनुष्यों की आवश्यकता होती थी अब केवल एक मनुष्य द्वारा सम्पन्न हो जाते हैं। अन्य कार्य जिनके लिए कभी घण्टों लगते थे अब केवल कुछ मिनटों में हो जाते हैं। रेलगाड़ियाँ अधिक शीघ्रतापूर्वक अधिक भार ढो रही हैं और प्रायः यह सब अपेक्षाकृत कम मूल्य पर तथा सुरक्षापूर्वक हो रहा है।

यह सब है कि ब्रिटेन और अमरीका में बहुत सी गाँवों लाइनों और छोटी लाइनों बंद की जा रही हैं और कुछ छोटे द्वीपों ने अपना रेल-नग्न विल्कुल खत्म कर दिया है। लेकिन बहुत सी लाइनें जो समाप्त कर दी गई हैं, वे हैं जिनसे कभी भी मुनाफा न हुआ था। वे पिछली शताब्दी में उम्र समय बनाई गई थी जब गाड़ियों के स्थान पर नहरों पर बने पुल और ऊबड़खावड़ सड़कों पर घोड़ों द्वारा खींची जाने वाली गाड़ियाँ थीं। छोटे-छोटे बसों और गावों की सेवा करने के लिए भी लाइन बनाई गई थी।

आजकल रेलें, परिवहन-सम्बन्धी कार्य जो, विशेषतः मामान आदि सम्बन्धी कार्य को उत्तमता में करने में अपना अधिक व्यापक क्षेत्र कर सकती हैं। संयुक्त राज्य अमरीका में त्रिशन का सर्वात्तम मंडल तत्र है और बहुत-से परिवार मोटरकारों द्वारा सबन यात्रा करने हैं किन्तु उनके उपयोग में आने वाली कुछ वस्तुएँ उनसे पाम अभी भी रेलगाड़ी द्वारा ही पहुँचाई जाती हैं। मोटरगाड़ियाँ स्वयं भी इम्पात की बनी टूटती हैं जो लौहखान में रेलगाड़ी द्वारा बाहर जाती हैं और प्रगलन रेल द्वारा ढोए गए त्रयले से त्रिया जाता है। ब्रिटेन एक छोटा और घनी आवादी वाला देश है और मार्ग मकुलन के कारण सारे अमरीका की अपक्षा अधिकतम यात्रा रेल द्वारा यात्रा करते हैं, लेकिन यहाँ भी भारी मामान की दुआई ही अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

ग्लो ता युग समाप्त नहीं हुआ है—उसमें परिवर्तन हो रहा है।
कारण और वायुयानों की बढ़ती हुई संख्या उनके लिए एक चुनौती है किन्तु
उनका भविष्य उज्ज्वल है।

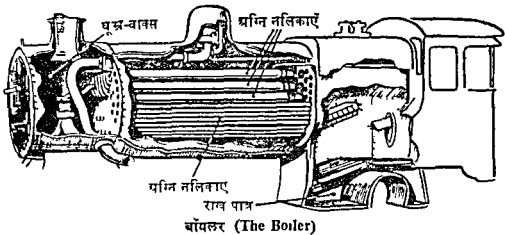
सबसे बड़ा परिवर्तन भाप-युग की समाप्ति है। लेकिन हम अध्ययन
का प्रारम्भ भाप-रेलइंजनो से करना होगा क्योंकि जो भाप इंजन आगे वाले
कुछ वर्षों तक चल रहेगे वे भी अधिकाधिक ध्यान आकर्षित करने रहेगे।
वस्तुतः प्रारम्भ में रेल यात्रा भाप के उपयोग द्वारा ही सम्भव हो सकी थी।
भाप सबसे प्रथम जाज स्टीफसन द्वारा अपने 'राकेट' में प्रयोग की गई थी।
आप 'राकेट' और बहुत-सी दूसरी यात्रा के गमाचकारी आरम्भ के बारे में
मेरी पुस्तक 'ग्रैंड मोमेंटस विद ट्रे' में पढ़ सकते हैं।

भाप

अग्नि पानी को उबालती है और पानी भाप पैदा करता है। भाप
सिलिंडरों में से गुजारी जाती है जहाँ यह पिस्टन पर दबाव डालती है।
पिस्टन की गति पहियों तक ले जाई जाती है।

यह सब रेलइंजन के एक छोर से दूसरे छोर तक फैले बॉयलर में
शुरू होता है जिसके तीन भाग होते हैं—बॉयलर भट्टी (ड्राइवर-बोथ के
निकटतम), बैरल और धूम्र वाकस।

वास्तव में बॉयलर भट्टी (firebox) दो वाकस होते हैं, अग्नि
भीतरी खंड में एक पानी के डिब्बे से घिरी रहती है। जितनी बड़ी भट्टी
की अगीठी होगी और जितनी तेज आग होगी उतनी ही अधिक भाप पानी के
उबलने से बनेगी। लेकिन आधुनिक रेलइंजनों में भाप की बहुत मात्रा बैरल
में उत्पन्न की जाती है। अग्नि में उत्पन्न रेचक पानी से घिरी हुई क्रमिक
छोटी नलिकाओं द्वारा सामने स्थित धूम्र-वाकस को ले जाया जाता है।
प्रत्येक नलिका तापन-पृष्ठ बढ़ाती है और इसमें अतिरिक्त ईंधन व्यय नहीं
होता।



रेचक को इन नलकियों में से चिमनी तक शीघ्रता से ले जाने के लिए ब्लास्ट-पाइप में सिलिंडरो से प्राप्त रेचक-भाप के उपयोग द्वारा एक कृत्रिम प्रवात उत्पन्न किया जाता है। प्राकृतिक प्रवात पर्याप्त नहीं होता क्योंकि पुल और सुरंगों के कारण ऊँची चिमनियों का उपयोग नहीं किया जा सकता। इस प्रवात का दाव न केवल चिमनी और नलिकाओं में ही, बल्कि वापस नलिकाओं द्वारा बॉयलर भट्टी में भी अनुभव किया जाता है, जहाँ यह एक आंशिक निर्वात (partial vacuum) पैदा करता है। इस निर्वात को भरने के प्रयत्न में आने वाली हवा ऑक्सीजनयुक्त होती है जो कोयले जलाने के लिए आवश्यक है।

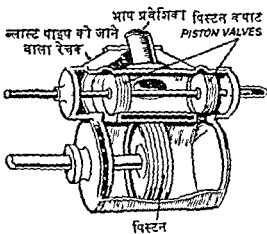
जब भाप उत्पन्न हो जाती है तो यह सामान्यतः क्रमिक अतिरिक्त नलिकाओं द्वारा ले जाई जाती है। ये नलिकाएँ छोटी होती हैं तथा कुछेक बड़ी अग्निरेचक (fire-exhaust) नलिकाओं द्वारा ढकी हुई बैरल के सबसे ऊपरी और तप्ततम भाग में स्थित होती हैं। 600 बल्कि 700 डिग्री फारेनहाइट (Fahrenheit) ताप पर भाप इतनी गरम होती है कि यह निलम्बित जल (suspended water) के कणों से मुक्त होती है। अब इस भाप में इतना बल होता है कि अक्सर मिलते ही यह शीघ्रतापूर्वक फैल सकती है।

अब यह (भाप) सिलिंडरो में से गुजरने के लिए नैयार है जहाँ यह मुख्य कार्य करती है।

प्रत्येक सिलिंडर एक नाल है जिसमें एक पिस्टन होता है। यह पिस्टन यात्रा के दौरान आगे पीछे होता है जिसे स्ट्रोक कहते हैं जो एक्सप्रेस रेलइंजनों में दो फुट से अधिक होता है। पिस्टन से जुड़ा हुआ एक पिस्टन-

दड होता है जो सिलिंडरो के भाप-रोक छिद्रो मे से बाहर-भीतर जाता है और एक नासहैड तथा योजक-छडो (बिना गियर के) द्वारा चालक-पहियो से जुडा रहता है। ये ही वे बडे पहिए है जिनके माध्यम से रेलइजन अपनी शक्ति पटरी को देना है।

सिलिंडर के एक सिरे पर स्थित एक कपाट द्वारा प्रवेश करने वाली भाप पिस्टन को दूसरे सिरे तक धकेलकर चालक-पहियो को चक्कर लगाने



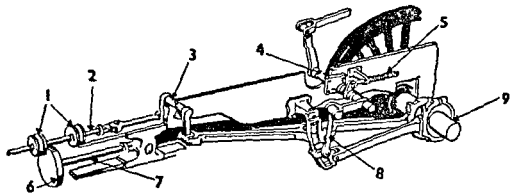
सिलिंडर (The Cylinder)

के लिए विवश करती है। पिस्टन का वापिस अपनी आरम्भिक स्थिति पर भेजने के लिए सिलिंडर के दूसरे विपरीत सिरे द्वारा भाप भीतर प्रवेश की जाती है और रेचक भाप विमर्जित की जाती है। चालक-पहियो के प्रत्येक पूर्ण घूर्णन के लिए पिस्टन को आगे और पीछे चलना पडता है और अपशिष्ट-कपाट द्वारा निष्का-

सित अपशिष्ट-भाप का चिमनी दो कशो मे बाहर निकालती है।

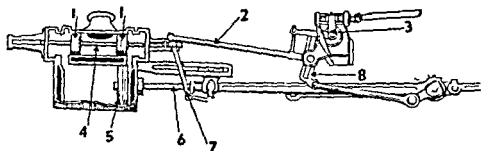
लेकिन सरल रेलइजनो मे भी, जिनमे प्रत्येक ओर एक-एक ही सिलिंडर होता है, पिस्टन की गतिया डाबाडोल होती है, जिससे चालक-पहियो पर चार प्रघात (thrust) होते हैं और भाप के चार कश निकलते है। बहुत से एक्मप्रेस इजनो मे चार सिलिंडर होते है जिनमे से दो वॉयलर को सम्भालने वाले फ्रेम म स्थित होते है। चार सिलिंडर विशेषत वहा होते है जहाँ सकीर्ण भार-भोज के कारण दो बडे सिलिंडरो के लिए स्थान कम रहता है। चारो दो दो के जोडो मे होते हैं ताकि पहिए के प्रत्येक चक्कर के साथ केवल चार ही प्रघात हो और चार ही भाप कश निकलें। तीन सिलिंडरो वाले रेल-इजन भी होते हैं जिनमे प्रत्येक सिलिंडर स्वतन्त्रतापूर्वक काम करता है और पहिए के प्रत्येक चक्कर के माय चिमनी मे से स्पष्ट रूप से छ कश निकलते हैं।

पृष्ठ १३ पर दिए हुए चित्र सिलिंडरो मे भेजी जाने वाली भाप का नियंत्रण करने वाले कपाटो का उदाहरण हैं।



स्टोफेंसन कपाट गियर (Stephenson valve gear)

- 1 पिस्टन कपाट शीप (Piston valve heads) । 2 कपाट तकु (Valve spindle) । 3 शल धुरा (Rock shaft) । 4 प्रतिवर्ती धुरा (Reversing shaft) । 5 प्रतिवर्ती धुरा स्प्रिंग (Reversing shaft spring) । 6 पिस्टन शीप (Piston head) । 7 पिस्टन दड (Piston rod) । 8 उत्पाक याजक (Lifting links) । 9 धुरी (Axle) ।



वाल्सहेट्स कपाट गियर (Walschaerts valve gear)

- 1 पिस्टन कपाट शीप (Piston valve heads) । 2 त्रिज्या दड (Radius rod) । 3 प्रतिवर्ती धुरा (Reversing shaft) । 4 कपाट तकु (Valve spindle) । 5 पिस्टन शीप (Piston head) । 6 पिस्टन दड (Piston rod) । 7 मिश्र लीवर (Combination lever) । 8 प्रसार याजक (Expansion link) ।

सिलिंडरो को हर वार पूणत भरने की आवश्यकता नहीं होती क्योंकि भाप फैलती है। वस्तुतः यदि ऐसा न होता तो पिस्टन अपने प्रघात की सीमा तक प्रचण्डता से फेका जाता और इस प्रकार एक अप्रिय क्वकश ध्वनि होती। इसलिए प्रघात के समय भाप काट दी जाती है तो सिलिंडर में घिरी हुई भाप फैलकर पिस्टन को ऐसी गति में चलाती है जो कम होती रहती है।

एक लीवर या हथ्या जो प्रायः प्रतिवर्ती गियर कहलाता है सब

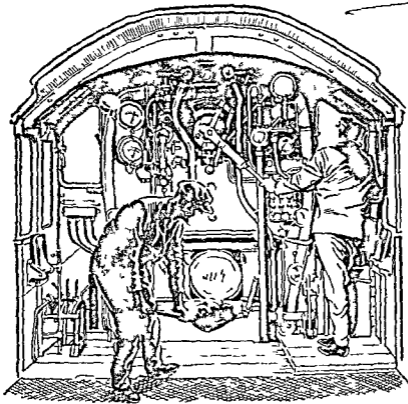
सिलिंडरो के भाप प्रवेशी कपाटो का नियमन करता है। जब गाडी चलती है तो भाप पिस्टन के तीन-चौथाई प्रघात तक प्रवेश की जाती है। इसके फैलने के लिए अधिक स्थान नहीं होता और एक उग्र, लगभग, विस्फोटक भोका चिमनी में से निकलता है।

जैसे-जैसे गाडी गति पकड़ती जाती है वैसे-वैसे भाप की मात्रा कम की जाती है, अन्त में पिस्टन के स्ट्रोक के 15 प्रतिशत के लिए ही भाप दी जाती है और तब चिमनी से केवल एक मधुर लयपूर्ण ध्वनि निकलती है। जब कोष्ठ में से विलगक-नियंत्रक या प्रतिवर्ती गियर अपनी अधिकतम या चरम सीमा तक कर दिया जाता है तब यह मशीन को उत्क्रमण में कर देता है। यह युग्मक-छड़ो से जुड़ा होता है जिनके बारे में कुछ देर में और अधिक बताया जाएगा।

प्रतिवर्ती गियर कार के गियर के तुल्य होता है। जिस प्रकार एक कार चरम गियर में चालू नहीं की जा सकती उसी प्रकार एक रेलइंजन अधिक विलगक से सुगमतापूर्वक नहीं चलाया जा सकता। कार के त्वरक के समान एक नियामक होता है जो बॉयलर में से प्रमुख भाप-नाल में प्रवेश करने वाली भाप का नियंत्रण करता है। इसके कपाट बैरल के शिखर पर पानी की सतह से काफी ऊपर प्रायः एक छोटे से गुम्बद में स्थित होते हैं। गुम्बद-रहित इंजनों में उच्चतम बिन्दु तक पहुँचने वाली भाप को एकत्रित करने में सहायता देने के लिए बॉयलर नुकीला होता है। भाप का दाब जितना अधिक होगा पिस्टन उतने ही परिश्रम से काय करेगा।

ड्राइवर के कोष्ठ में छोटे-मोटे कल पुर्जों और मापन-यंत्रों की प्रभावशाली व्यवस्था होती है। एक मापन-यंत्र बॉयलर में पानी की मात्रा बताता है ताकि आवश्यकता होने पर ड्राइवर या फायरमन इस मात्रा को बढ़ा सके। ताजा पानी भाप-बल द्वारा इजेक्ट किया जाता है। सवारी गाड़ियों में तापन तंत्र का नियंत्रण करने के लिए एक कपाट होता है और लीवर होते हैं जो रेत छोड़ते हैं। यह रेत ढलवाँ नली द्वारा नीचे रेल की पटरियों पर टपकती है और फिसलने वाली अवस्थाओं में अतिरिक्त आसजन देती है। लेकिन नियामक और प्रतिवर्ती गियर दो मुख्य नियंत्रक हैं तथा इन्हें उपयोग में लाते समय ड्राइवर के कौशल की आवश्यकता होती है।

इन दो प्रमुख नियंत्रकों के बीच लगभग सीमारहित संचय क्षेत्र है। ड्राइवर के निणय भाप-दाब आदि कारकों द्वारा प्रभावित होते हैं। मशीन



भूतपूर्व महान पश्चिमी रेलवे के एक रेलइंजन का कोष्ठ। ब्रिटेन की ग्रय रेलवे से मिला, इस रेलवे के रेलइंजनों का डिजाइन इस प्रकार बनाया गया था कि इन्हें कोष्ठ की दाहिनी ओर से चलाया जा सके। ड्राइवर रगुलेटर को पकड़े हुए है।

के परिश्रमयुक्त काय और ईंधन के गुण के अनुसार भाप-दाब कम-ज्यादा होता रहता है। लेकिन एक ही मार्ग पर एकसमान गाड़ियों को खींचते हुए दो समरूप रेलइंजनों को विभिन्न व्यवहार की आवश्यकता हो सकती है, जैसा कि कपाटी पर काबन या ग्रीज के निक्षेप काय-व्यापार को प्रभावित करते हैं।

पहियों की सभ्या और आकार अत्यंत महत्वपूर्ण है। अधिक भार वहन करने वाले छोटे व्यास वाले बहुत मारे चालक-पहिए रेलइंजन को अधिक आसजन-दर या 'कर्पण-चेष्टा' देते हैं। कर्पण-चेष्टा फीट में मापी जाती है और पहियों के ऊपर वास्तविक भार का अनुपात होती है।

हालांकि इंजन को चालू करने के लिए आसजन-दर महत्वपूर्ण है तथापि गाड़ी चलने लगे तो उसकी गति प्रायः अधिक महत्वपूर्ण हो जाती है। जैसे-जैसे गति बढ़ती है रेलइंजन के पहियों से रेल की पटरियों तक शक्ति

कम हो जाती है और रेलइंजन तथा रेल के डिब्बों के बीच युग्मन द्वारा वह अधिग्रहण हो जाती है। यह कपणदंड शक्ति कहलाती है। रेलइंजन के अपने भार के अनुपात में शक्ति की उच्चता से गति ज्यादा बढ़ती है। इसमें बड़े पहियों का भी हाथ रहता है जो छोटे पहियों की अपेक्षा कम परिश्रम में अधिग्रहण कर लेते हैं।

इसीलिए रेलइंजन की डिजाइन बनाने समय पहला अनिवाय तत्व आसजन दर (या कपण-चेप्टा) और गति (कपणदंड शक्ति) की मांग के बीच समतोल बनाने का है।

मालगाड़ी के इंजनों में आसजन-दर को प्राथमिकता दी जाती है। कुछ तो इतने भारी होते हैं कि वे अपनी अधिभार ऊर्जा का उपयोग तो स्वयं से चलाने में कर लेते हैं और प्रत्येक एक टन रेल-भार के लिए केवल एक तथा एक-चौथाई अश्वशक्ति शेष रहती है। लेकिन कोयले जैसे भार ढोने के लिए गति सर्वथा आवश्यक नहीं होती। मालगाड़ी के इंजन में प्रायः आठ पहिए होते हैं (प्रत्येक पटरी पर चार) जो आपस में जुड़े होते हैं। पिस्टन अपना बल केवल एक जोड़े पहियों पर प्रेषित करता है लेकिन प्रघात का कुछ अंश युग्मक छड़ द्वारा दूसरे पहियों तक पहुँच जाता है ताकि चारों जोड़े सक्रिय रूप में घूम सकें। माल ढोने वाले इंजनों के पहियों का व्यास सामान्यतः पाँच फुट के लगभग होता है।

जैसा कि हम पहले देख चुके हैं एकमप्रेश रेलइंजनों में भार के अनुपात में शक्ति की अधिक आवश्यकता होती है लेकिन आसजन-दर को भुलाया नहीं जा सकता अन्यथा रेल को चिकनी पटरियों पर चालू करना असम्भव हो जाएगा। फिर भी 1930 के आस पास बनाए जाने वाले रेलइंजनों में आसजन-दर न्यूनतम रखी जाती थी जिससे भारी रेलों को चालू करना एक अत्यंत चालुयुक्त कार्य होता था। यह इसलिए था कि सिलिंडरों के पिस्टन की गति-दर को सीमित रखना पड़ता था। बड़े पहिए-जितनी गति पकड़ने के लिए छोटे व्यास वाले पहिए को अपेक्षाकृत अधिक दार घूमना पड़ता है और जैसा कि हम देख चुके हैं प्रत्येक घूर्णन के लिए पिस्टन का आगे-पीछे चलना अनिवाय है।

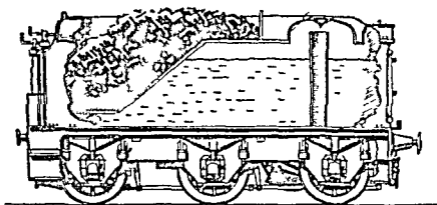
आधुनिक पदार्थों और तकनीक, विशेषतः शीघ्रतर काय करने वाले कपाटों ने इस समस्या को बहुत हद तक हल कर दिया है और पिस्टन के शीघ्रतर काय ने एकमप्रेश रेलइंजनों के पहिए का व्यास कम करके छ फुट से

कुछ ही अधिक रहने दिया है। इस कमी ने आसजन-दर या कण-चेष्टा में उल्लेखनीय वृद्धि की है। आजकल अधिकतर रेलइजनों में छ चालक-पहिए होते हैं जो सहयुग्मित होते हैं। सबसे अधिक प्रचलित प्रकार 4-6-2 'पैसेफिक' का है। 4-6-2 का अर्थ है कि आगे चार छोटे पहिए होते हैं, जिसके बाद क्रमशः छ चालक और तब दो छोटे पहिए होते हैं। चित्र में यह इस प्रकार दर्शाया जाएगा मानो आप इजन को केवल एक तरफ से ही देख रहे हों, जैसे— $\circ\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc$, या $\circ\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc$ —यह दिखाने के लिए कि छ चालक-पहिए युग्मित होते हैं।

छोट पहिए बिना प्रमुख पहिए के आधार को लम्बा किए भरा सम्भालते हैं क्योंकि जितने अधिक पहिए आपस में जोड़े जाते हैं, चक्कर लगाते समय उतना ही अधिक प्रतिरोध हाता है। $\circ\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc$ प्रकार में, दो जोड़ी अग्रणी पहिए बोगी (bogies) के होते हैं जो चूल पर घूमती हैं और रेलइजन को सुगमता से घूमने में सहायता देती हैं। ड्राइवर-बोथ के नीचे पिछला जोड़ा छोटे पहियों का होता है जो 'पोनी पहिया' कहलाता है और घूमता भी है। क्योंकि इन छोटे पहियों में भार होता है तथा ये चालक-पहिए नहीं होते इसलिए ये स्पष्ट रूप से आसजन-शक्ति घटाते हैं।

पुराने जमाने में 'एक ड्राइवर' रेलइजन होते थे जिनमें चालक-पहियों का केवल एक जोड़ा होता था जैसे कि 4-2-2, $\circ\circ\bigcirc$ । आठ फुट तक व्यास होने के कारण ये जल्दी यात्रा करते थे लेकिन इनकी कण-चेष्टा बहुत कम होती थी जो आजकल के भार ढोने के लिए व्यर्थ सिद्ध होंगे। दूसरी चरम सीमा पर कुछ देशों में दो रेलइजनों वाले भीमकाय जुड़वा रेलइजन होते हैं और प्रत्येक के पहिए का आधार अलग होता है जैसे $\circ\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$ $\circ\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$ जिसका वर्णन इस प्रकार किया जाएगा 4-8-4 + 4-8-4।

रेल का इजन बिना पानी के कभी भी नहीं रहना चाहिए। अगर बौयला (या तेल, लकड़ी या कुछ मामलों में पीट भी) समाप्त हो जाए तो मशीन केवल रकती ही है। लेकिन यदि जल-पृष्ठ (water-level) कम हो जाए तो भीतरी बॉयलर भट्टी जल्दी ही बहुत गम हो जाती है और यदि आग जलती ही नहीं तो भारी क्षति हो जाएगी। इस प्रकार के नुकसान से बचने के लिए बॉयलर भट्टी में एक धातु का फ्यूज होता है और जब ताप सुरक्षा-स्तर (safety level) से ऊपर बढ़ना शुरू होता है तो यह आसानी

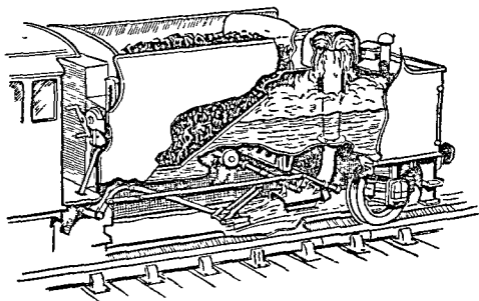


टंडर में कोयला और पानी (Coal and water in the tender)

से पिघल जाता है। जब टॉट पिघल जाती है तो भाप ज्वाला को आद्रं करके बुझा देती है। धातु की टॉट को आसानी से बदला जा सकता है।

दूसरी स्वचालित युक्ति वॉयलर भट्टी के ऊपर वॉयलर के शिखर पर सुरक्षा वाल्व स्थित होता है। यदि दाब बहुत अधिक हो जाए तो यह भाप को निकाल देता है।

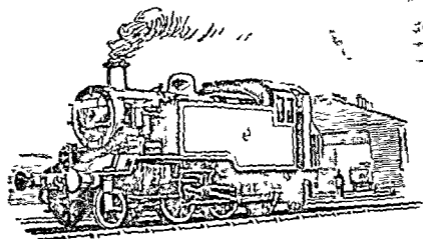
वहुत-से लोग सोचते हैं कि रेलइंजन को केवल कोयले के टंडर की आवश्यकता है लेकिन अधिक स्थान तो जल-टकी घेर लेती है। जब इंजन स्थिर खड़ा हो तब टकी किसी रेलइंजन डिपो या स्टेशन पर जल ट्रेन से



रेलइंजन पानी लेते हुए (Taking up water)

भरी जा सकती है, या लम्बे अविराम माग पर पटरियों के बीच बिछी हुई जलद्रोणी या टडाह द्वारा भरी जाती है। ठीक समय पर फायरमैन डोई (scoop) को दो इंच नीचे झुका देता है और गाड़ी की गति पानी को ऊपर खींच लेती है।

शक्ति करने तथा स्थानीय गाड़ी में चलने वाले इंजन जल-फेन से अपनी टक्किया कई बार भर सक्ते हैं और उन्हें परिचर की आवश्यकता नहीं होती। जैसा कि टैंक इंजन नाम से पता चलता है पानी रेलइंजनों में ही लेगा



टैंक वाला रेलइंजन (A tank locomotive)

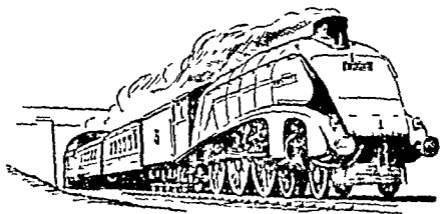
हुई टक्कियों में ले जाया जाता है। टैंक इंजन दशानि के लिए पहियों के विन्यास के बाद T अक्षर जोड़ दिया जाता है जैसे 2-6-2T।

भाप-रेलइंजन का लाभ उनके डिजाइन की सादगी और उनकी सबलता में निहित है। वे डीजल की अपेक्षा बहुत कम कीमती और अधिक टिकाऊ होते हैं। जब ब्राइवर प्रतिवर्ती गियर ठीक बैठा देता है और नियामक (regulator) खोल देता है तो रेलइंजन गाड़ी को बिना अतिरिक्त सहायता के चालू कर देता है। पहाड़ी पर चढ़ते समय अस्थायी रूप से भाप के दाब को कम करके वास्तव में बचने वाली भाप की अपेक्षा अधिक भाप का उपयोग किया जा सकता है और शिखर पर पहुँचने पर उसे पुनर्गृहीत किया जा सकता है।

दुर्भाग्यवश, उनके लिए, जो श्वेत भाप के बादल देखना और तालपूष ध्वनिस्वर सुनना चाहते हैं, भारी असुविधाएँ भी हैं।

डिजाइन में सरल होते हुए भी भाप-इंजनों में समय-समय पर ईंधन भरने की, सफाई तथा देख-भाल करने की आवश्यकता होती है और इसी लिए डीजल तथा विद्युत्-इंजनों की तुलना में ये दिन में कम घंटे तक ही कार्य कर सकते हैं। एक्सप्रेस भाप के रेलइंजनों के पीछे पूर्ण-व्यवस्था से यात्रा करना आत्मादपूर्ण हो सकता है लेकिन बहुधा ईंधन खराब होता है या यात्रावधि का कुछ भाग समजन से परे हो जाता है। चालक और फायरमैन पर बहुत कुछ निर्भर करता है जो अपने कौशल के अनुसार एक ही रेल के इंजन से बहुत भिन्न-भिन्न प्रकार के काम लेते हैं। इंजन गदगी फैलाते हैं और खतरनाक चिंगारियां फेंकते हैं। उनका भार भी बहुत अधिक होता है जिससे उनके स्वयं के चलने में ईंधन व्यर्थ जाता है।

भाप के रेलइंजनों की गति १०० मील प्रति घंटा से ऊपर तक पहुँच चुकी है लेकिन ऐसा लगता है कि उनको अन्तिम सीमा तक सुधारा जा चुका है। एक निराशा तो इस बात से हुई कि धारारेखण (मारी मशीन को एक



धारारेखित रेलइंजन (Streamlined locomotive)

विशेष गति में टारगट) भी अधिक क्षमता रखने में सफल रहा। प्रयोगों की प्रतीति घंटे में कम गति होने पर ताप प्रतिरोध नहीं के बराबर कम हुआ। बहुत ही धारारेखित मोटों पर हटाई जा चुकी है क्योंकि वे 'इनरड्स' (inners) तथा मरतजा में पहुँचने में बाधा उत्पन्न करती हैं।

डीजल और विद्युत्

आप लगभग दम मम्भव प्रकार के रेल-चालन शक्ति की सूची बना सकते हैं। उदाहरण के लिए यात्रा आरम्भ होने से पूर्व विद्युत् द्वारा चार्जित बैटरी से चलने वाले इंजन और टरवाइन रेलइंजन जो सामान्य तरीके से भाप बनाते हैं लेकिन जो इसका उपयोग अपनी स्वयं की विद्युत् बनाकर पहिए को चलाने में करते हैं। गैस-टरवाइन रेलइंजन भी होते हैं और एक दिन ऐसा आएगा कि परमाणु-शक्ति युक्त रेलइंजन भी सम्भव हो सकेंगे। लेकिन साधारण भाप के अतिरिक्त डीजल और विद्युत् ये दो प्रकार की शक्तियां बड़े पैमाने पर उपयोग की जाती हैं।

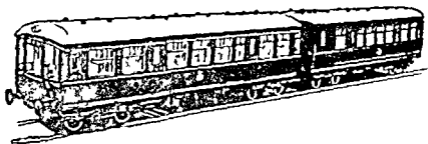
विद्युत्-चालित गाड़ियों को, शक्ति उत्पन्न करने वाला सामान अपने साथ नहीं ढोना पड़ता इसलिए वे सबसे सस्ती पड़ती हैं। लेकिन प्रारम्भिक विद्युत्तीकरण अत्यधिक कीमती पड़ता है और यह उसी स्थिति में उचित है जबकि यातायात बहुत अधिक हो।

गाड़ियां चलाने में कम खर्च आने के कारण यात्रियों को जी भरकर सुख सुविधाएं दी जा सकती हैं और इससे भावी यातायात को प्रोत्साहन भी मिलता है यदि वह पहले से ही नहीं है। इसके विपरीत यदि यातायात कम हो जाए तो विद्युत्तीकरण पर लगाया हुआ धन बचाया नहीं जा सकता और रेल-सेवा कम करने से व्यय में उतनी कमी नहीं होगी जितनी की डीजल रेलों के बंद करने से होगी।

उन स्थानों पर जहाँ तेल मस्ता है और उसकी सप्लाई का आश्वासन है विद्युत्तीकरण की अपेक्षा डीजलीकरण की प्रिया अधिक तेजी से हो रही है। वस्तुतः अमरीका में तो विद्युत्तीकरण लगभग समाप्त कर दिया गया है। परन्तु ब्रिटेन को तेल का आयात करना पड़ता है और उसके पास विद्युत् बनाने के लिए काम में लाए जाने वाले कोयले की किस्म बहुत खराब है। परमाणु-ऊर्जा का उपयोग सीधे रेलइंजनों के लिए करने की अपेक्षा विद्युत् द्वारा किए जाने की अधिक सम्भावना है।

माल ढोने वाली और बहुत सी एक्स्प्रेस गाड़ियों के लिए अलग-अलग रेलइंजनों का उपयोग होता है। लेकिन कम या मध्यम दूरी तक जाने वाली डीजल या विद्युत् गाड़ियों में प्रायः एकसाथ कई इंजन होते हैं।

बहुल इकाई में प्रथम मयारी डिब्बे होते हैं जो कम-से कम किसी एक सैट में बनाए गए डीजल इंजन या विजली की मोटर से जुड़े होते हैं। प्रत्येक सैट के अन्त में एक चालन-कोष्ठ होता है। कई सैटों का आपस



दो डिब्बों वाली डीजल बहुल इकाई (Two coach diesel multiple unit)

में जोड़ा जा सकता है और उन सभी के इंजन को उम समय उपयोग में आने वाले कोष्ठ द्वारा एकसाथ नियंत्रित किया जा सकता है।

किसी भी सिरे से चलायी जा सकने के कारण बहुल इकाई गाड़िया शटिंग से बहुत कुछ बची रहती हैं। इनमें ड्राइवर को आवश्यक नियंत्रण-हत्या अपने हाथ में लेकर बेचल कोष्ठ बदलने पड़ते हैं। और चाहे कितनी ही इकाइया आपस में जोड़ी जाए शक्ति से-भार का अनुपात वही रहता है क्योंकि प्रत्येक अतिरिक्त इकाई अपने साथ अपना इंजन लाती है।

बहुत-सी शाखा-लाइनों पर दो कोच वाली इकाइया उपयोग की जाती है। किसी एक कार में जो शक्ति-कार होती है एक डीजल इंजन या विजली की मोटर और एक चालन-कोष्ठ भी होता है। दूसरी कार में भी चालन-कोष्ठ तो होता है लेकिन यह शक्ति युक्त नहीं होती और चालक-अनुयान कहताती है।

व्यस्त लाइनों पर प्रायः तीन या चार कार वाली इकाइया होती है। चार कारों वाले सैट में आम तौर पर शक्ति गाड़ी होती है जिसके दोनों सिरो पर चालन-कोष्ठ होने हैं। इन सैटों के बीच में बिना चालन-कोष्ठ वाले अनुयान होते हैं। इस प्रकार की दो, तीन या चार इकाइया भी आपस में जोड़ी जा सकती है। लेकिन प्रत्येक की कार मरम्मत की दूबान के अतिरिक्त और वही नहीं-खोली जाती।

'बहुल इकाई' शब्द का तात्पर्य एक अकेली कोच या एक रेलकार से हो सकता है जो उपकरणों द्वारा दूसरी कारों से जोड़ दिए जाने पर स्वयं

कार्य करने लगती है। किसी समय भाप की रेलकारे, मिले-जुले भाप-इजन और कोचे भी होती थी लेकिन ये अधिक सफल न थी।

उन लाइनो पर जहाँ भारी उपनगरीय या स्थानीय यातायात और उन शाखाओ पर जहा कम यातायात होता है बहुत इकाई गाडिया अत्युत्तम रहती है। वस्तुत बहुत-सी शाखाएँ केवल इसीलिए खुली हुई ह कि छोटी बहुत इकाई टोजल गाडियाँ छोटे-से छोटे रेलइजन का गाडिया की अपक्षा बहुत सस्ती पडती है।

इम सब का तात्पय सेंट को यथासम्भव विनिमयशील बनाना है ताकि प्रत्येक सेंट आत्मनिभर हो और सब दर्जे की सीटे हो। इसका अर्थ हुआ कि उन स्थानीय सेवाओ के अतिरिक्त, जहाँ आवश्यकताएँ मामूली होती है, कम-से-कम तीन बार वाली इकाई का उपयोग किया जाना चाहिए। उन एक्सप्रेसो के लिए जिनमे भोजन और शयनकार तथा यात्रा क दौरान दूसरी लाइनो वाले मीधे डिब्बे प्रयुक्त और नियुक्त किए जाते हैं अलग अलग रेलइजन काम मे लाने चाहिए।

प्रत्येक अवस्था मे अलग-अलग रेलइजन द्वारा खींची जाने वाली गाडियाँ अधिक आसानी से चलती है यद्यपि कई वर्षों तक दिन मे चलन वाली अमरीकी और महाद्वीपीय तीव्रगामी एक्सप्रेस गाडियो मे केवल एक बहुत इकाई रही है। इस बहुत इकाई मे कारो का क्रम होता है जिसमे खान-पान वाली कार भी सम्मिलित है और जिसकी व्यवस्था कभी नही बदली जाती।

शक्ति के काम मे आने वाले छोटे इजनो को छोडकर डोजल और विद्युत् रेलइजन मुरयत कुछ कुछ सवारी कारो की भाति लगते है जिनका सारा भार दोनो सिरा पर स्थित बोगिया द्वारा डोया जाता है। बहुत से उदाहरणो मे कम-से-कम वहा जहा बिजली के रेलइजन होते हैं और प्रत्येक धुरी शक्तियुक्त होती है, शक्ति इन बोगियो द्वारा प्रेषित की जाती है। इसका अर्थ है कि कपण-चेष्टा की हानि नही होती जैसा कि भाप-इजनो मे होता है जिहे सुगमता से चलाने के लिए बडे चालक-पहियो के साथ-साथ छोटे बोगी पहियो की आवश्यकता भी पडती है हालाँकि ये इजन इन पहिया द्वारा नही चल सकते। जैसा कि हम पिछले अध्याय मे देख चुके हैं इन अतिरिक्त पहियो द्वारा उठाया गया भार चालक-पहियो पर भार कम पुर देता है और इसलिए कपण-चेष्टा कम हो जाती है।

विजली के ऐसे इंजन जिनकी कपण-चेष्टा भाप-इंजन जितनी होती है बहुत हल्के होते हैं और परिचर (tender) की अनुपस्थिति को ध्यान में रखते हुए यह ईंधन पर होने वाले बहुत से व्यय को बचाता है। यह बहुत-से डीजल रेलइंजनों के बारे में मंच है लेकिन डीजल रेलइंजनों का भार उनके आकार के अनुसार कम-बहुत होता है।

जमा कि ऑटोमोग्राइल पेट्रोल-इंजन में होता है, डीजल में ईंधन का सम्भरण नियंत्रित करने के लिए कार्बुरेटर नहीं होता और इसे मिलिंडर में विस्फोट करने के लिए स्फुलिंग प्लग नहीं होता। मिलिंडर में उपस्थित पिस्टन वायु को तब तक सम्पीडित करता है जब तक कि यह अपने प्राकृतिक आकार से पन्द्रहवा भाग घेर ले और लगभग 1000 डिग्री फारेनहाइट तक गर्म हो जाए। इस स्थिति में कुछ तैल-त्रिदुआ को उच्च दाब पर मिलिंडर में घुमाए जाने पर वायु विस्फोटित होती है। विस्फोटन या दहन इंजन का प्रमुख घुमाने के लिए पिस्टन को नीचे ढकेलता है।

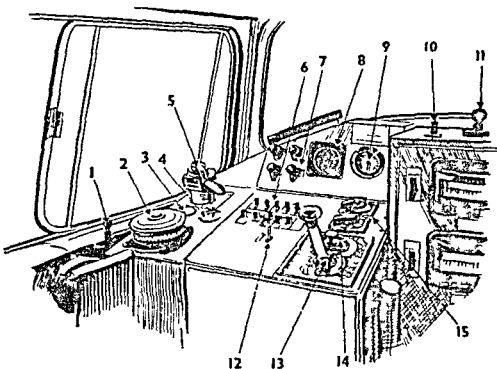
ऑटोमोग्राइल का पेट्रोल-इंजन अपने कार्बुरेटर द्वारा ईंधन और वायु के मिश्रण को चूमता है और अपरिपक्व-प्रज्वलन और शक्ति (power) की हानि को रोकने के लिए सम्पीडन-दर को सात या दस से एक के बीच रखना पड़ता है। जब तक मिलिंडर में पिस्टन अपने स्ट्रोक के चरम पर नहीं होता इंधन प्रवेगित नहीं किया जाता। डीजल में इस प्रकार का खतरा नहीं होता। पन्द्रह या उससे अधिक और एक के अनुपात वाली सम्पीडन-दर का अर्थ ईंधन से अधिकतर शक्ति प्राप्त किया जाना है।

दो और चार, दोनों प्रकार के स्ट्रोक वाले इंजन काम में लाए जाते हैं। चार स्ट्रोक चक्र इस प्रकार है—(1) वायु भीतर खींची गई, (2) वायु सम्पीडित की गई, (3) ईंधन प्रवेश और विस्फोट किया गया (यह शक्ति-स्ट्रोक) है, (4) दग्ध गैसों का रेंचन। दो स्ट्रोक वाले इंजन में, जिसमें प्रत्येक द्वितीय स्ट्रोक शक्ति वाला होता है, गैसों का रेंचन किया जाता है जबकि पिस्टन के आगेहण के साथ-साथ शुद्ध ताजा वायु अंदर आने दी जाती है और सम्पीडित की जाती है।

एक ऑटोमोग्राइल अपने इंजन की शक्ति को पहिया तक ले जाने के लिए क्रमशः फिसलते हुए बलच का उपयोग करता है। रेलवे के काम के लिए पाँव द्वारा चलाया जाने वाला साधारण बलच मजबूत नहीं होता लेकिन तीन प्रकार के डीजल इंजनों में से डीजल-यांत्रिक प्रकार वाले इंजन में एक

यांत्रिक-क्लच और एक गियर-वाक्स होता है जिसमें गियर, या तो निश्चित गति पकड़ लेने पर, स्वतः ही विजली द्वारा अथवा स्विच के टिमटिमाने पर, ड्राइवर द्वारा बदले जाते हैं।

जितनी बार गियर बदला जाता है उतनी ही बार इंजन की गति कम की जाती है और प्रत्येक गियर में पूरी शक्ति उसी स्थिति में इस्तेमाल



डीजल द्रवचालित कोष्ठ नियंत्रक (Diesel hydraulic cab controls)

1 स्वतः गाड़ी नियंत्रक पुनः स्थापन हस्ता (A T C resetting handle) । 2 निवान ब्रेक वल्व (Vacuum brake valve) । 3 एकल वायु-मापी (Single air pressure gauge) । 4 दुपल वायु-मापी (Duplex air pressure gauge) । 5 वायु-ब्रेक वल्व (Air brake valve) । 6 नियंत्रण स्विच (Control switches) (मिहल सगान वाले प्रकाश, वायु गियर आदि) (marker lights sanding gear, etc) । 7 चेतावनी प्रकाश (Warning lights) । 8 चानमापी (Speedometer) । 9 निर्जन मापी (Vacuum gauge) । 10 शीत चालन के लिए शॉर्टिंग स्विच (Shorting switch for cold start) । 11 इंजन और मचरण पथकारक (Engine and transmission isolator) । 12 गान वल्व हस्ता (Horn valve handle) । 13 शक्ति हस्ता (Power handle) । 14 आगवनी आग प्रतिदनी नियंत्रक (Forward and reverse control) । 15 क्षणिक भेदन और स्विच (Moment contactors and switches) ।

की जा सकती है जबकि उस गियर में गति लगभग अधिकतम हो, फिर भी यह बहुत से रेल-कार्यों की भावी मांग को पूरा नहीं कर सकती। आम तौर पर डीजल यांत्रिक 400 अश्वशक्ति से कम होते हैं। कभी-कभी इनका उपयोग बहुल इकाई (गाड़ियों) के लिए किया जाता है जिनके लिए कई छोटे इंजन चाहिए।

दूसरे दो प्रकार के डीजलो—डीजल-द्रवचालित और डीजल-विद्युत्—में इंजन बिना किसी रुकावट के काम कर सकते हैं। दरअसल रास्ता माफ होने पर इंजन को प्रति मिनट बराबर सग्या के परिक्रमण से लगातार चलाया जा सकता है। प्रवणता और वक्र के द्वारा दिए जाने वाले प्रतिरोध के अनुसार माग में पहियों की गति स्वतः बदलती रहती है। वस्तुतः इंजन सामान्यतः एक ही गति पर नहीं रखा जाता। त्वरक या ब्रॉटल सिलिंडर में प्रवेश करने वाले तेल की मात्रा को बढ़ाता-घटाता रहता है। लेकिन इंजन की गति भले ही कुछ हो, पहिए की गति प्राप्त होने वाली ऊर्जा तथा प्रवणता के प्रतिरोध और अन्य कारकों के अनुसार स्वतः नियत हो जाती है।

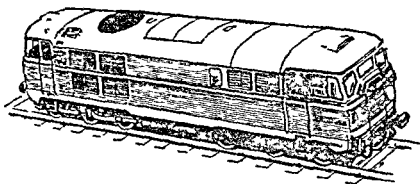
डीजल द्रवचालित में इंजन की गति और पहिए की गति के बीच स्वतः समझन 'एठ परिवर्तित' के बदलने में द्रव्य (पानी नहीं बल्कि तेल) द्वारा संचरण से होता है। एठन शक्ति सीधे इंजन से सम्पर्क रखने वाले पहिए से चालक धुरी से (गियर द्वारा) जुड़े हुए दूसरे पहिए को तेल द्वारा पहुँचाई जाती है।

डीजल द्रवचालित को विकसित करने में अच्छी प्रगति की जा रही है। उदाहरण के लिए ब्रिटिश रेलवे अपने मुख्य लाइन के एक भाग की डीजलीकरण योजना के लिए 2000 से 4000 अश्वशक्ति पर निर्भर है।

लेकिन तीसरे प्रकार का डीजल-डीजल-विद्युत्—अभी भी एक्सप्रेस गाड़ियों और स्विचन काय के लिए बहुत उपयुक्त है हालांकि उतनी ही अश्वशक्ति के डीजल-द्रवचालित की तुलना में इन मशीनों का भार आधा होता है।

इसका सिद्धांत साधारण है। इंजन जनित्र को चलाता है जो एक साधारण विजलीघर की तरह ही विजली बनाता है। यह विजली चालक-धुरी के विभिन्न कण मोटरो में ले जाई जाती है।

डीजल यांत्रिक और डीजल द्रवचालित रेलइंजन के सभी भागों का चालन मंचारण इंजन से धुरी तक एक-दूसरे के प्रति एक नियत भौतिक सम्बन्ध से होना चाहिए। लेकिन डीजल-विद्युत् रेलइंजन को केवल इंजन



डीजल प्रयुक्त रेलइंजन (Diesel hydraulic locomotive)

और जनित्र की आवश्यकता है। जनित्र से धुरी तक शक्ति उन केवलो द्वारा ले जाई जाती है जिनको किसी विशेष व्यवस्था की आवश्यकता नहीं। यह डिजाइन में बहुत सहायक है और कम-से-कम कुछ अरा तक अतिरिक्त भार—विशेषतः जनित्र के भार—की क्षतिपूर्ति करती है।

कुछ प्रॉटल नियंत्रक, या जैसा कि ये कभी-कभी मात्र नियंत्रक भी कहलाते हैं, ड्राइवर को बहुत-सी निश्चित स्थितियों की छूट देते हैं। इंजन जिस 'क्रान्तिक' गति पर कम्पन करने लगता है उससे बचना पड़ता है। जहाँ लचकदार नियंत्रण हत्ये की व्यवस्था है वहाँ भी यह इन गतियों को पीछे छोड़ जाता है।

बहुल इकाई गाड़ियोंके इंजन उपयोग में आने वाले किसी भी कोष्ठ से एक दूरस्थ वैद्युत-वातिल नियंत्रण-तंत्र द्वारा नियंत्रित किए जा सकते हैं। ट्रेन से एक केवल जुड़ा रहता है और विद्युत् द्वारा नियंत्रित वाल्व कपाट सम्पीडित वायुके दाब का नियमन करते हैं और वायु प्रत्येक इंजन को सप्लाई होने वाले ईंधन की देखभाल करती है। छोटे बहुल इकाई इंजनों में भी कई सिलिंडर होते हैं जो छत के नीचे क्षैतिज रूप से लगे होते हैं। बिल्कुल यही तरीका 6000 या अधिक अश्वशक्ति वाले आपस में जुड़े हुए दो या अधिक रेलइंजनों को नियंत्रित करने में चरता जाता है, जैसा बहुधा अमरीका में होता है।

डीजल और विद्युत् रेलइंजन तथा बहुल इकाई गाड़ियों के नियंत्रक से आम तौर पर एक 'जड मनुष्य का' हत्या या बटन जुड़ा होता है जिसे कि ड्राइवर को हर समय पकड़े या धकेलते रहना पड़ता है। यदि कोई ऐसी घटना हो जाए जिससे ड्राइवर की पकड़ ढीली हो जाए तो 'जड आदमी' रेल को बन्द कराना शुरू कर देता है—हालांकि ड्राइवर को कुछ सेकंड का समय

दिया जा सकता है ताकि वह अपने कोष्ठ से शीघ्रता से बाहर देस सके ।

डीजल-रेलइजन में बहुत से कल-पुर्जे चाहिए और प्रत्येक मशीन के प्रकार-प्रकार के अनुसार ही इनकी विविधता होती है । उदाहरण के लिए छोटे शक्ति करने वाले डीजल-यांत्रिक हाथ द्वारा घुमाकर चालू किए जाते हैं जबकि डीजल-विद्युत् पट्टरी में संचित की हुई विद्युत्-धारा द्वारा चलाए जाते हैं । कभी-कभी एक छोटा भिन्न जनित्र होना है जो शीतक-पखो और ब्रेक-तंत्र आदि को चलाने के लिए बिजली उत्पन्न करता है । स्नेहन के लिए भारी उपस्कर और आग बुझाने के लिए स्वचालित यंत्र आवश्यक चाहिए ।

और अब हम बिजली के रेलइजनों पर आते हैं जो बिना देखभाल किए बहुत लम्बे समय तक कायम रह सकते हैं और केवल उसी समय शक्ति का उपयोग करते हैं जबकि वास्तव में चल रहे हों ।

बिजली की कहानी केवल रेलवे तक ही सीमित नहीं है । जैसा कि बहुत-से पाठक जानते होंगे, विद्युत्-धारा चुम्बकीय क्षेत्र में घूम रहे विद्युत्-चालक द्वारा बनाई जाती है । इसी प्रकार जब रेलइजन द्वारा धारा काम में लाई जाती है तो यह चुम्बकीय क्षेत्र में परिक्रामी आर्मचर या ढोल पर लपेटे हुए चालको में से गुजारी जाती है । आर्मचर की गति क्रमिक गियरो में से पथ पर स्थित पहियों की धुरी तक ले जाई जाती है ।

विद्युत्-कर्मण-मोटरे कभी-कभी ही दिखाई पड़ती हैं । सामान्यतः वे जिस धुरी को चलाती हैं आधी तो उसी द्वारा आलम्बित होती हैं और आधी बोगी के ढाचे से निलम्बित होती है । इसे 'धुरी से लटकी, नाक से निलम्बित' ('axle hung, nose suspended') कहते हैं । लेकिन ऐसी कुछ मोटरे अब पूरी तरह ढाचे से निलम्बित होती हैं और धुरी का चालन भी लटका हुआ होता है, ताकि पहिया के हिचकोले मोटर को नहीं लगते ।

रेल को विद्युत्युक्त करने से पूर्व दो प्रश्नों के उत्तर देने पड़ते हैं । क्या काम में लाई जाने वाली धारा दिष्ट या प्रत्यावर्ती होनी चाहिए ? और क्या यह धारा रेल द्वारा अथवा ऊपरी तार द्वारा सप्लाई की जाए ?

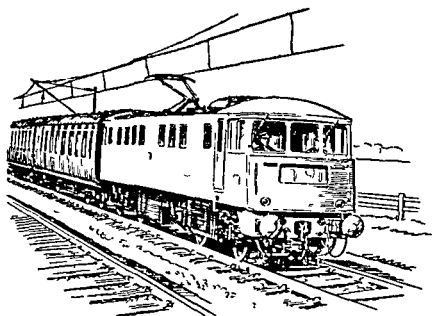
दिष्ट धारा से साधारणतम मोटर सम्भव है अर्थात् धारा परिपथ के चारों ओर लगातार एक ही दिशा में बहती रहे । यह विशेषतः क्रमबद्ध छोटी मोटरोवाली बहुल इकाई गाडियों के लिए अधिक उपयुक्त है । दरअसल प्रारम्भ में विद्युतीकरण का लगभग हमेशा ही अर्थ होता था दिष्ट धारा, बहुल इकाई गाडियाँ, और एक तीसरी पट्टरी । तीसरी पट्टरी (जिससे गाडी

अपनी धारा लौह-सम्पर्क-जूते से प्राप्त करती है) विशेष इस्पात की होती है और बहाव का कम-से-कम प्रतिरोध करती है। लेकिन धारा को अपना परिपथ गाडी द्वारा काम में लाई जाने वाली किसी एक पटरी द्वारा पूर्ण करना होता है। कभी-कभार इसके लिए दो अलग-अलग रेलों की व्यवस्था की जाती है।

साधारण विजलीघर प्रायः प्रत्यावर्ती धारा बनाते हैं और यदि रेल-पथ को दिष्ट धारा चाहिए तो पटरी पर हर कुछ मील बाद इसे एकदिशकारी में परिवर्तित करना होता है।

ब्रिटिश रेलवे का दक्षिणी क्षेत्र, जहाँ विश्व का सबसे अधिक याता-यात है, 660 वोल्ट की दिष्ट धारा, तीसरी पटरी प्रणाली का उपयोग करता है और लगभग सारी दिष्ट धारा बहुल इकाई गाडियों में उपयोग करता है। नए ट्रंक-पथ (trunk route) के विद्युतीकरण के लिए अब प्रत्यावर्ती धारा और ऊँचाई पर स्थित तार पसन्द किए जाते हैं। प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में अपने प्रवाह की धारा लगातार बदलती रहती है। प्रत्यावर्ती धारा के बदलने की और पुनः अपनी मूल दिशा में जाने की सस्या को अभिव्यक्त करने के लिए 'प्रति सेकंड इतने चक्र' ऐसा कहा जाता है।

अभी तक (ब्रिटेन में) रेल-काय के लिए साधारण विजलीघर या



पटोघ्राफ सहित विद्युत रेलइंजन (Electric locomotive with pantograph)

शक्ति-स्टेशनकी 50 चक्र प्रति सेकड वाली प्रत्यावर्ती धारा को काम मे लाना असम्भव था लेकिन अब ऐसा सम्भव है और दूसरे सुधार भी प्रत्यावर्ती धारा मोटर (alternating current motors) को स्वीकार करते हैं। आकार बढने के साथ साथ दिष्ट धारा मोटरें अपनी सरलता और हल्केपन वाला लाभ खो बैठती है।

ब्रिटिश रेलवे की प्रमुख शाखा के विद्युतीकरण का मानक 2,500 वोल्ट है। इस प्रकार के ऊँचे वोल्ट के दो लाभ हैं उन्हे इतने मोटे संचालक की आवश्यकता नहीं और इसीलिए अधिक सुरक्षित ऊँचाई वाले तार सक्रिय रेलो (live rails) का स्थान ले सकते हैं। तब सम्भरण स्थलो को और दूर-दूर रखा जा सकता है क्योंकि उच्च वोल्टेज बेहतर ढंग से संचारित होते हैं।

इन उप-स्टेशनों पर ट्रांसफार्मर (transformer) होते हैं जो राष्ट्रीय ग्रिड की ऊँची वोल्टेज तक की धारा कम कर देते हैं। इससे पूर्व कि कपक इजन इस धारा का उपयोग कर सके यह आवश्यक है कि दूसरे चरण मे यह धारा 2,500 वोल्ट से केवल कुछ सौ रह जाए। यह रेलइजन के ट्रांसफार्मर द्वारा किया जाता है। पंटोग्राफ (pantograph) के ताबे की सतह द्वारा यह धारा एकत्रित की जाती है। पंटोग्राफ रेलइजन के शिखर पर निकला हुआ नलिका का ढांचा होता है जो ऊपर लगे हुए तारो को हल्के-हल्के दबाते हुए छुए रहता है।

अमरीका और महाद्वीप, विशेषत फ्रांस मे, अधिकतर विजलीयुक्त प्रमुख शाखाएँ भी ऊँचाई पर स्थित उच्च-वोल्टता व्यवस्था काम मे लाती है।

विद्युत्-चालित बहुल इकाई गाडियो मे प्राय अर्द्ध-स्वचालित नियंत्रक होता है। ड्राइवर गाडी को जिस गति पर पहुँचाना चाहता है, उस पर इस नियंत्रक को सट कर देता है और पहियो को फिमलने से बचाते हुए शक्ति के अनुसार ही शीघ्रता से त्वरण किया जाता है। रेल के इजन पर नियंत्रक की सम्भाल पूर्णत ड्राइवर के अधीन होती है। यह नियंत्रक खाँच-युक्त होता है और प्रत्येक खाँच मोटर मे 'प्रतिरोध' काटती है।

भारी गाडी मे पूरी शक्ति तब 'खाँचने मे' कई मिनट लग जाते हैं। ड्राइवर को मोटर पर निगाह रखनी होती है कि वही मोटर को प्राप्त होने वाली धारा या एम्पस (amps) निरापद-सीमा का उल्लघन न कर जाए। यदि गति बहुत तेज कर दी जाती है तो एक स्वचालित यंत्र मोटर को बन्द कर देता है और तब उसे दुबारा चालू करना पड़ता है।

बिजली की मोटरे अत्यधिक गरम होने से पूर्व ही कार्य कर सकती है और तापमान घटाने के लिए रेलइंजन में एक यांत्रिक सवातन उपस्कर होता है जो काफी जगह घेरे रहता है। विद्युत् के लिए शीत अच्छा है। कुछ मोटरे इस प्रकार बनाई जाती हैं कि वे एक निश्चित गति से ऊपर लगातार नहीं चलाई जा सकती लेकिन केवल कुछ मिनटों तक अतिरिक्त ऊर्जा का भार सह सकती हैं।

पहाड़ी से उतरते समय कुछ रेलगाड़ियों की मोटरों को विद्युत् व्यय करने के बजाय विद्युत् बनाने वाली कर दिया जाता है। इस तरह उत्पन्न धारा तार या सक्रिय रेल को वापस कर दी जाती है। साधारण ब्रेको को क्षति से बचाने के लिए ये मोटरे ब्रेको का काम भी करती हैं।

विद्युत् और डीजल-विद्युत् रेलइंजनों के पहियों की व्यवस्था धुरी-शक्ति (power axles) के लिए अक्षरो द्वारा अभिव्यक्त की जाती है (A का अर्थ एक और B का अर्थ दो आदि) और अशक्त या 'सुस्त' ('idler') धुरी की अभिव्यक्ति के लिए सरया का उपयोग होता है। प्रत्येक भिन्न-भिन्न पहिए के आधारों के बीच +, -, - या × चिह्न होते हैं। छ पहियों वाली बोगी, जिसमें तीनों धुरियों में शक्ति होती है, C या Co कहलाती है। छोटा 'o' इमीलिए जोड़ा जाता है ताकि यह स्पष्ट हो सके कि धुरिया शक्तियुक्त हैं।

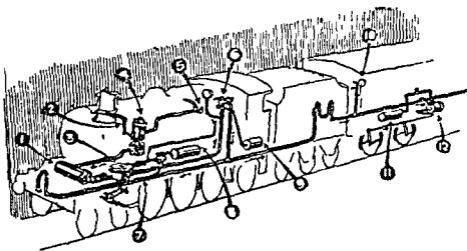
दो शक्तियुक्त धुरियों के बीच में एक सुस्त धुरी वाली छ पहियों की बोगी को A1A लिखकर दर्शाया जाता है। एक ऋण चिह्न (minus sign) जैसे कि Co- Co या 1-B-B-1 [दोनों सिरो पर भिन्न शक्ति-रहित (non-powered) पोना पहिए (pony truck) वाला रेलइंजन तथा शक्ति-सम्पन्न धुरी वाली दो बोगिया भी] केवल यह बताता है कि विभिन्न पहियों के आधार के बीच ब्रेक है।

धन-चिह्न जैसे Bo+Bo का अर्थ है कि बोगियाँ बिना प्रमुख रेल-इंजन के ढाँचे की सहायता के एक-दूसरे से जुड़ी हुई हैं (जब तक कि गाड़ी के अग्रणी यान के साथ अन्य प्रकार से सूचित न किया गया हो)। अमरीका में × और -, जैसे कि 2×(Co-Co) या 3-(A1A+A1A) का क्रमश यह अर्थ है कि एकसाथ काम करने वाली रेलइंजन इकाइयों के बीच एक स्थायी 'क्वण-दंड' (drawbar) सम्बन्ध अथवा स्वचालित युग्मक (automatic coupler) सम्बन्ध है।

रेलगाडियाँ

पुराने जमाने में रेलगाडियों में जजीरो द्वारा ढीले-ढाले जुड़े हुए डिब्बे होते थे और ब्रेक या तो रेलइंजन में या गाइड के डिब्बे में होते थे।

ब्रिटेन की बहुत सी मालगाडियाँ अभी भी अचट्टी हैं। उनके खुले डिब्बों (trucks) में ब्रेक लगे हुए होने ह, लेकिन केवल हाथ-ब्रेक (hand brakes) होते हैं जो व्यक्ति द्वारा ही काम में लाए जा सकते हैं। इस 'पिनिंग डाऊन' ('pinning down') के लिए रेलगाडी को अवश्य ठहरना पड़ता है, और किसी ढलान पर से गुजरते समय रेलइंजन को ब्रेक के दाब के विपरीत डिब्बों को खींचना पड़ता है। यदि ऐसा न हो तो डिब्बों का



वायु-ब्रेक (Air brake)

1 प्रमुख आशय (Main reservoir) । 2 रोक (Exhaust) । 3 इंजन ब्रेक सिलिंडर (Engine brake cylinder) । 4 वायु मशीन (Air compressor) । 5 भाप रोक कपाट (Steam stop valve) । 6 ब्रेक कपाट (Brake valve) । 7 गाडी नाल (Train pipe) । 8 आशय (Reservoir) । 9 आशय (Reservoir) । 10 गाइड कपाट (Guard's valve) । 11 आशय (Reservoir) । 12 ब्रेक सिलिंडर (Brake cylinder) ।

सारा भार बुरी तरह से रेलइंजन को ढकेल दे। इस अपव्यय वाली प्रणाली का अन्त तभी होगा जब ब्रिटिश रेल्व अपनी आधुनिकीकरण योजना पूरा कर लेगी।

तब ब्रिटेन और अमरीका में भी लगभग सारी रेलें एक गहरी गुंथी

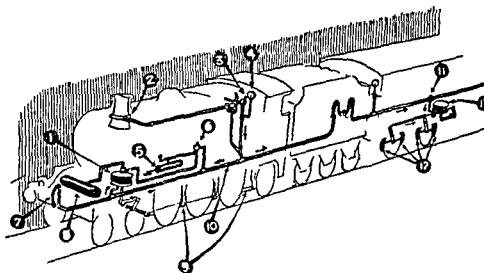
हुई इकाइयाँ होगी। प्रत्येक यान न केवल अपना भार ढोएगा बल्कि सपूर्ण तंत्र के एक अंग के रूप में महत्वपूर्ण कार्य भी करेगा, उदाहरण के लिए ब्रेक-तंत्र की नलियाँ जो एक सिरे से दूसरे तक फैली होती हैं।

हालांकि कभी-कभी विद्युत्-शक्ति का उपयोग किया जाता है, पर दो प्रमुख प्रकार के ब्रेक होते हैं जो बहुत-से पहियों पर एकसाथ लगते हैं। अमरीका के अधिकतर रेल-मार्गों द्वारा सम्पीडित वायु-ब्रेक का उपयोग किया जाता है। ब्रिटेन की कुछ शाखाओं पर भी इसी प्रकार के वायु-ब्रेक वरते जाते हैं लेकिन वहाँ निर्वात ब्रेको का प्रचलन अधिक है। दोनों ही मामलों में रेलइंजन में एक पम्प होता है जो ब्रेक-तंत्र में दाब या निर्वात पैदा करता है। इसका सिद्धांत यह है कि यदि उपकरण का कोई भाग क्षतिग्रस्त हो जाए तो ब्रेक स्वतः ही लगते रहें।

वायु-ब्रेक में दाब सामान्यतः 70 पाँड प्रति वर्ग इंच रखा जाता है और जब ब्रेक काम नहीं करते तो सम्पीडित वायु प्रत्येक यान पर स्थित टकी को भेजी जाती है। जब ड्राइवर गाड़ी की गति घटाना चाहता है तो वह एक लीवर (lever) को घुमा देता है जो मुख्य तंत्र में दाब को कम कर देता है। इससे वायु को टकी में ले जाने वाले कपाट स्वतः ही बन्द हो जाते हैं और टकी तथा ब्रेक-सिलिंडर के बीच वाले कपाट खुल जाते हैं। सचित सम्पीडित वायु का दाब सिलिंडर में उस पिस्टन को धकेलता है जिससे ब्रेक-दंड (brake-rod) जुड़ा रहता है।

यह तंत्र सवथा दोषरहित है क्योंकि जब तक कि मुख्य नाल और सारी टकियों में काफी दाब नहीं होता गाड़ी चल नहीं सकती और यदि युग्मन ढीला हो जाए तो दो यानों के बीच ब्रेक-नाल का सम्बन्ध टूट जाने के कारण दाब एकदम कम हो जाएगा और इस प्रकार दोनों डिब्बे रुक जाएंगे।

वायु-ब्रेक वायुमंडल से ऊँचे वायु-दाब पर निर्भर करता है। निर्वात ब्रेक इससे विपरीत प्रकार से कार्य करता है। इस क्रिया में वायु, रेलइंजन के निष्कासक द्वारा बाहर निकाली जाती है और इस प्रकार जब तक समुचित निर्वात नहीं होता तब तक गाड़ी चालू नहीं होती। जब ड्राइवर द्वारा जान-बूझकर या किसी और तरह से वायु प्रवेश करायी जाती है तब वह प्रत्येक ब्रेक-सिलिंडर के पिस्टन के नीचे अपना मार्ग ढूँढ लेती है और वचे-खुचे निर्वात में पिस्टन को ऊपर धकेलकर ब्रेक लगा देती है।



निर्वात ब्रेक (Vacuum brake)

1 इंजन ब्रेक सिलिंडर (Engine brake cylinder) । 2 रचक (Exhaust) । 3 भाप और ब्रेक कपाट (Steam and brake valves) । 4 निर्वात गेज (Vacuum gauges) । 5 पम्प (Pump) । 6 कपाट (Valve) । 7 लचकदार युग्मन (Flexible coupling) । 8 घाशय (Reservoir) । 9 ब्रेक ब्लॉक तथा कण्ट्रोल दंड (Brake blocks and pull rods) । 10 गाड़ी नाल (Train pipe) । 11 कपाट (Valve) । 12 ब्रेक ब्लॉक (Brake blocks) । 13 ब्रेक सिलिंडर (Brake cylinder) ।

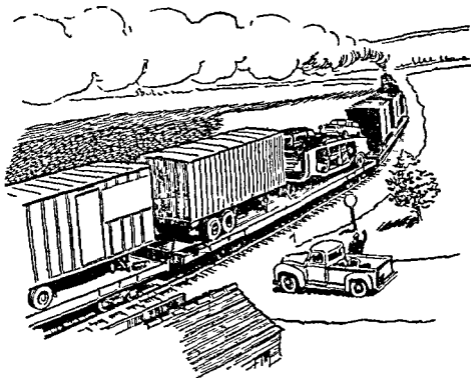
शक्ति के शर्न-शर्न उपयोग द्वारा ही रेल चालू की जाती है और इसी प्रकार शर्न-शर्न ही इसे रोकना भी चाहिए। बहुत तेज गति को धीमा करते समय ही अधिकतम ब्रेक लगाए जा सकते हैं और जैसे-जैसे गति कम होती जाती है वैसे-वैसे दाब भी कम करना पड़ता है, अन्यथा पहियो में ताला लग जाएगा और वे बिना घूमे ही आगे की ओर फिसलते रहेंगे। जब आपतकालीन स्थिति में कोई यात्री जजीर खींचता है तो ब्रेक आशिक रूप से लग जाते हैं लेकिन निरापद समय देखते ही रेल को पूरी तरह रोकने का दायित्व ड्राइवर का ही होता है।

यह बहुत ही कम होता है कि एक सिरे से दूसरे सिरे तक फैले ब्रेको में डोलापन आ जाए, फिर भी इस बारे में सावधानी बरतनी पड़ती है। युग्मनों को सुधारने के लिए बहुत-से प्रयोग किए गए हैं और बहुत धन खर्च किया गया है।

ब्रिटेन में सामान्यतः दो योजक और एक पेंच वाले पेंच-युग्मन का उपयोग किया जाता है। पेंच को तब तक कसा जाता है जब तक कि दो डिब्बों के साइड बफर (side buffers) एक-दूसरे से सट न जाएं। सख्त युग्मनों से यात्रा सुविधाजनक बन जाती है।

अमरीकी दृढ़पाशी स्वतंत्र युग्मक जो एक-दूसरे में हुक की तरह फसी हुई हाथ की अंगुलियों की भाँति होता है, युग्मक और बफर दोनों का काम देता है। इससे यानों के बीच की दूरी न तो बढ़ सकती है और न ही घट सकती है। युग्मित तो वास्तव में लोह या इस्पात छड़ों की केन्द्रीय सिल्लों (centre-sills) होती हैं जो आर-पार होती हैं और गाड़ी के मेरुदंड के समान होती हैं। इन्हीं केन्द्रीय-सिल्लों द्वारा रेलइंजन के कपणदंड-शक्ति और ब्रेक-तनाव दोनों संचारित होते हैं।

सर्वोत्तम सरल गति सन्धित (articulated) गाड़ियों की होती है जो एक अकेली अविभाज्य इकाई होती है। इसमें एक बोगी दो डिब्बों के सिरो को खींचती है। इसमें एक स्पष्ट कठिनाई यह है कि यदि एक डिब्बे में कुछ खराबी हो जाए तो सारे सैट को ही मरम्मत-घर में भेजना पड़ता है। कुछ

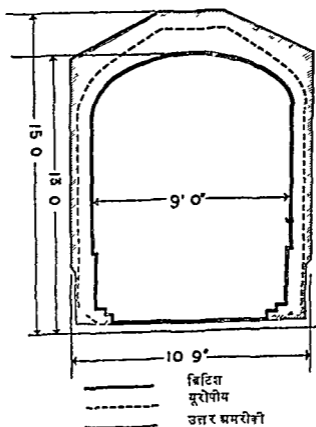


‘पिगो-पीठ’ गाड़ी (‘Piggy back’ train)

प्रसिद्ध महाद्वीपीय एक्सप्रस गाडिया सन्धित गाडियाँ हैं ।

सवारी गाडियो के डिब्बे के बीच, युग्मक-योजक और ब्रेक-नाल की तरह ही प्राय गलियारा या द्वार-प्रकोष्ठ योजन (आमतौर पर चमड़े की धोकनी) और तापन-नाल योजन होता है । भाप-रेलइजन तापन-तंत्र को सीधे अपने बॉयलर से भाप देते हैं । सर्दियों में 10 प्रतिशत तक भाप इस प्रकार उपयोग में लाई जाती है । इस काय के लिए डीजल में प्राय एक विशेष प्रकार का छोटा बॉयलर होता है । विद्युत्-गाडियो में तापन और प्रकाशन की व्यवस्था सक्रिय तार (live wire) या रेल से प्राप्त धारा द्वारा की जाती है । भाप और डीजल वाले डिब्बे अपनी प्रकाशन धारा का निर्माण बैटरी का भरण करने वाले पट्टी-चालित डायनमो (dynamo) द्वारा स्वयं करते हैं ।

ब्रेक-तंत्र, युग्मन और अन्य उपकरणों का काफी मानकीकरण हुआ है । आजकल लगभग सारा अमरीकी चल-स्टाक किसी भी रेलपथ द्वारा यात्रा



सुसनात्मक भार मापी (Comparative loading gauges)

कर सकता है। इसके विपरीत यानों की और विशेषतया माल ढोने के यातायात की विविधता बढ रही है।

यह ब्रिटेन के बारे में भी सच है जहाँ अधिकतर माल-डिब्बों में, जिनमें निर्वात ब्रेक और पेंचदार जोड़ वाले डिब्बे भी सम्मिलित हैं, अभी भी भार पहिए होते हैं। मालगाड़ी की सामान्य सीमा 60 डिब्बों तक की है। इससे अधिक डिब्बे वाली लम्बी गाड़ियाँ दो के बराबर मानी जाती हैं। अन्त में गाड़ों का डिब्बा होता है जो अमरीका में 'कैबूज' (caboose) के नाम से पुकारा जाता है। गाड़ों का कार्य महत्वपूर्ण होता है जिसमें अपनी गाड़ियों की देख-रेख और उनके ब्रेको का नियंत्रण भी सम्मिलित है।

लकड़ी की बनी पुरानी ब्रिटेन की मालगाड़ियाँ मात्र 10 टन तक भार ढो सकती हैं और नए मानक इस्पात के बने खुले डिब्बे भी केवल 24½ टन भार ढो सकते हैं। माल ढोनेवाली अमरीकी कार की भार वहन करने की औसत क्षमता 43 टन है और कारों की लम्बाई इतनी अधिक होती है कि घुमावों पर आराम से मुड़ सकने के लिए कारों के बीच में बोगियों की आवश्यकता होती है। कुछ गाड़ियों में कारों की संख्या 100 से भी अधिक होने के कारण उनकी लम्बाई एक मील से अधिक हो जाती है। इसीलिए रेलइंजन के इंजीनियर और कैबूज के चालक के बीच रेडियो-संचार-व्यवस्था होती है। विभिन्न प्रकार के सामान ढोने के लिए अभी तक मानक-बक्स-कारों बरती जाती हैं लेकिन कुछ उदाहरणों में जैसे—दूध, मास, मोटर-गाड़ियाँ, फल, अनाज और फर्नीचर आदि के लिए विशेष कारें होती हैं जिनका क्षेत्र प्रतिवर्ष बढ़ता रहता है। कुछेक कारें वायुमंडल के प्रतिरोधी होती हैं और कुछ पूणत प्रशीतित होती हैं।

अमरीका और कनाडा में 'पिगी बैक' ('Piggy Back') गाड़ियों की वृद्धि में महत्वपूर्ण उन्नति हुई है। ये पूरे लदे हुए सड़क पर चलने वाले ट्रकों को विशेष प्रकार के चपटे-तल वाली कारों में प्रायः बहुत दूर-दूर तक ले जाती हैं।

कोयले जैसा मानक-सामान ढोने वाले वाक्स-वैगन के सिवाय बाकी सभी लदे हुई मालगाड़ियों का यात्रा आरम्भ करने से पूर्व एक भार-गेज द्वारा निरीक्षण किया जाता है ताकि यह पता चल जाए कि कोई ऐसी चीज बाहर तो नहीं निकली हुई है जो किसी सुरंग या पुल से टकरा जाए। हालांकि ब्रिटेन और अमरीका, दोनों में, रेल-पटरियों के बीच की दूरी 4 फुट 8½ इंच



1 2 3 4

प्रतिरूपी ब्रिटिश एक्सप्रेस गाडी क

1 सामान (Luggage) । 2 बदली गाड (Relief guard) । 3 और 4 द्वितीय श्रेणी यात्रीगण (II class passengers)

है फिर भी अमरीका की अपेक्षा ब्रिटेन में अतिव्यापन कम छोड़ा जाता है।

इसके कारण ब्रिटेन की सवारी गाडी के डिब्बों का आकार-प्रकार बहुत सीमित हो गया है लेकिन चूँकि छ या सात घण्टे से अधिक समय लेने वाली यात्राएँ बहुत कम होती हैं इसलिए अत्यधिक विविधता की आवश्यकता है भी नहीं। भोजन और शयन-यानों को छोड़कर ब्रिटिश रेलगाड़ियों में बैठने की व्यवस्था अधिकतर दो प्रकार की होती है। अभी तक अधिकांश यात्री छ या आठ सीट वाले डिब्बे पसंद करते हैं (या स्थानीय यात्रा-सेवा में अभी भी बरती जाने वाली दस या बारह सीट वाली बिना गलियारे की कोचें) लेकिन इन दिनों अब 'खुली' कोच का रिवाज बढ़ रहा है जिसमें भोजन-कार की तरह बीच वाले गलियारे के दोनों ओर बैठने की व्यवस्था होती है।

ब्रिटेन की गाड़ियों में कोचों की सामान्य संख्या 15 है। प्रत्येक की लम्बाई 60 फुट से तनिक अधिक होती है। आगे और पीछे जहाँ हवडादवडी में चढ़ने-उतरने के कारण दुर्घटना द्वारा क्षति की सम्भावना अधिकतम होती है वही सामान रखने की जगह छोड़ी जाती है। सामान रखने की जगह या तो सवारी गाडी के डिब्बे में ही होती है या एक अथवा अधिक विशेष पार्सल-डिब्बे होते हैं। उन गाड़ियों में, जिनमें अलग अलग शाखाओं को जाने वाले डिब्बे जुड़े रहते हैं, विभिन्न शाखाओं वाले खंडों के लिए गाड तथा सामान रखने की जगह अलग-अलग होती है। बहुत-से पार्सल और डाक भी सवारी गाडी द्वारा भेजी जाती है। (एक्सप्रेस की गति से चलने वाली विशेष प्रकार की पार्सल और डाकगाड़ियाँ भी होती हैं।)

यदि भोजन-कार को केवल थोड़ी ही दूर तक नहीं जाना होता तो यह कार सामान्यतः बीच में लगी हुई होती है और प्रथम तथा द्वितीय दोनों श्रेणियों के डिब्बे इसके निचट ही होते हैं।

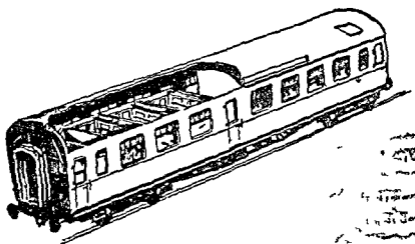
कुछ गाड़ियों में दो भोजन-यानों के बीच में एक रसोई-यान और हल्के जलपान के लिए शायद अलग से बुफे-यान (Buffet Car) भी होती है।



(of typical British Express)

5 प्रथम श्रेणी यात्रीगण(I class passengers)। 6 बुफ-यान(Buffer car)। 7 एव 8 द्वितीय श्रेणी यात्रीगण(II class passengers)। 9 गाड़ व सामान(Guard & Luggage)

अमरीकी गाड़ियो मे सबसे महत्वपूर्ण सुधार वातानुकूलन की दिशा में हुआ है ताकि बाह्य मौसम चाहे जैसा भी हो गाड़ी के भीतर सुखद ताप ही रहता है। वातानुकूलन का प्रारम्भ 1930 में हुआ था। बहुत-सी आधुनिक अमरीकी कारें 85 फुट लम्बी होती हैं। ब्रिटेन में भी कुछेक गाड़ियाँ आरामदेह पुलमैन-यान (Pullman-Car) हैं लेकिन फिर भी अमरीका से कीई समानता नहीं, जहाँ गाड़ियाँ क्या है पहियो पर घूमते-फिरते वास्तविक



एक प्रतिरूपी ब्रिटिश रेलवे का यात्री डिब्बा
(A typical British Railways passenger coach)

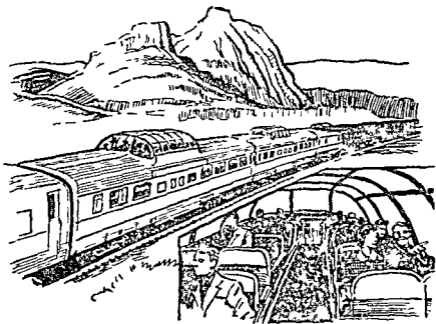
होटल हैं जिनमें बैठने का प्रबन्ध ऐसा है कि वे अकेले व्यक्ति, दम्पति और समूह के लिए रात और दिन, दोनों में, काम आ सकें। उदाहरणार्थ, इनमें तीन शयन-कक्ष वाली इकाइयाँ होती हैं जिन्हें दिन के समय एक विश्रामकक्ष के रूप में बदला जा सकता है। पुल और सुरगो की ऊँचाई से लाभ उठाकर दुमजिली-व्यवस्था की जाती है जिनमें कारो की छत पर शीशे के गुम्बद बने होते हैं ताकि चारो ओर के दृश्यों का अवलोकन किया जा सके।

रेलमार्ग

चूँकि बहुत-सी एक्सप्रेस गाड़ियों का भार 500 टन और भार ढोने वाली कुछ अमरीकी गाड़ियों का भार 5000 टन से भी अधिक होता है और पटरियों पर आसजन शक्ति केवल रेलइजन के पहियों द्वारा डाली जाती है। अतः आश्चर्य नहीं कि सौ में केवल एक प्रवणता होने पर भी गति तत्काल घीमी हो जाती है। 50 में से 1 प्रवणता भावी गाड़ियों के लिए खतरनाक है। इसका यह अर्थ है कि सवारी गाड़ी के डिब्बों का अगला भाग पिछलो से एक फुट ऊँचा है। मुख्य शाखाओं पर भी 35 में से 1 प्रवणता वाले छोटे-छोटे टुकड़े होते हैं लेकिन उम अवस्था में गाड़ी के प्रायः पिछले भाग में अतिरिक्त रेलइजन शक्ति की आवश्यकता पडती है। एक आधुनिक मोटर-कार बिना कठिनाई के 5 में से 1 वाली पहाड़ी पर चढ जाती है लेकिन गाड़ियों के लिए यह असम्भव है—सिवाय उन पहाड़ी रेलमार्गों पर जिनकी पजायुक्त लौह-पटरियों की किगरी रेलइजन के विशेष पहिए के दातों को फसा लेती है।



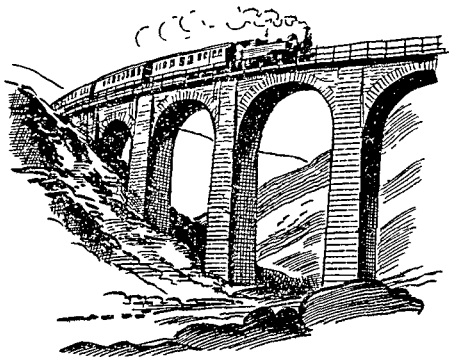
सद्युक्त राज्य की सपरिवर्तनीय पुलमन
(Convertible Pullman on United States railways)



संयुक्त राज्य पुलमन के काच के गुम्बद
(Glass dome on United States Pullman)

इसलिए सड़को की अपेक्षा रेलमार्गों में घाटियाँ और पहाड़ियाँ पार करने के लिए अत्यधिक उत्तार और बटाव होते हैं। किमी भी रेलमार्ग के लिए शानदार उत्तार और लम्बी गहरी सुरंगें बहुत खर्चीली होने के साथ-ही-साथ मूल्यवान निधियाँ हैं।

पर्वत-भाग में 'नियंत्रक ढाल' सबसे तीखा होता है और इसके कारण विभिन्न प्रकार के रेलइंजन एक सीमित मात्रा तक भार खींच सकते हैं। प्रवणता की भाँति ही भयंकर मोड़ भी गति को कम कर देते हैं इसीलिए इंजीनियर मोड़ों की त्रिज्या एक मील से कम रखना पसन्द नहीं करते। लेकिन कई बार कम त्रिज्या वाले मोड़ भी रखने को विवश होना पड़ता है, विशेषकर पर्वतीय जिलों में जहाँ मोड़ एक मील से भी कम दूरी में अपना चक्र पूरा कर लेते हैं। गाड़ी को भाग में यथासम्भव सहायता देने के लिए बाहरी पटरी, भीतरी पटरी की अपेक्षा तनिक ऊँची रखी जाती है। इसका सिद्धांत भी वही है जैसे कि मोड़ काटते समय मोटर-साइकिल-सवार स्वयं को तथा अपनी मशीन को एक कोण पर तिरछा कर लेता है।



रेलगाग के उत्तार (Railway viaduct)

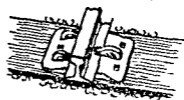
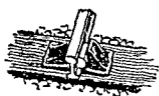
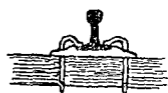
रेलपथ के तीन मुख्य भाग होते हैं—पटरियाँ, स्लीपर जिन पर पटरियाँ रखी जाती हैं, और गिट्टिया (ballasts) (प्राय दटे हुए पत्थर के टुकड़े) जो स्लीपर को खिसकने से रोकते हैं तथा नीव का काम करते हैं।

अब मे कुछ समय पूव तक ब्रिटेन ही एक अपवाद था जो बुलहेड पटरी (bullhead rails) का उपयोग करता था। इन पटरियों की त्रिचली सतह एकदम ऊपर की सतह की तरह थी जिस पर गाडी चलती थी। ऐसा इस कारण रखा गया था कि जब उपरला तल घिस-पिट जाए तो पटरी को उल्टा बदलकर उसके निचले तल को काम मे लाया जा सके। यह योजना खरी नहीं उतरी क्योंकि गाडियों के बम्पन के कारण इन पटरियों का पैदा भी खराब हो जाता था। लेकिन वह रेलपथ स्थायी होता था जिसमे पटरियों के मकीणतम भाग और उहे स्लीपरो से बाधे रखने वाली कुंसियों के बीच लकडी की गिट्टियाँ (wooden keys) फँसी रहती थी।

उपर्युक्त रेलपथ इस शताब्दी मे अमरीका तथा अन्य स्थानो मे बरते जाने वाले चपटे-तल वाले (flat bottomed) रेलपथ जितना ही अच्छा होता था। इसमे पटरियों को अपनी जगह बनाए रखने के लिए उनमे से

नुकीली लम्बी कीले ठोकवर्ग स्लीपर तक पहुँचायी जाती थी। लेकिन अब प्रतिगज 100 से 110 पीड भारवाली पटरियाँ कुछ अधिक गच्छी तरह फिट की जाती हैं और वे प्रतिगज 95 पीड भारवाली ब्रिटेन की बुलहेड पटरियो जैसी स्थिरता वाले रेलपथ बनाती हैं। ब्रिटेन के पुराने ढग के रेलपथ की अपेक्षा चपटे-तल वाले रेलपथ में अभी भी प्रतिमील सैकड़ों से भी कम फिटिंग की आवश्यकता होने के कारण ब्रिटिश रेलवे अब द्रुतगति से चपटे-तल वाले रेलपथ बना रही है।

रेल-पटरियो की मानक लम्बाई ब्रिटेन में 60 ग्रीर प्रमरीका में 39 फुट है तथा पटरियो के बीच में गरम ऋतु के कारण फैलने के लिए जगह छोड़ दी जाती है। लेकिन बहुत लम्बी भली हुई पटरियाँ का उपयोग बढ रहा है जो कभी-कभी सतत पटरियाँ कहलाती हैं। एक मील लम्बी पटरी



बाएँ, बुलहेड पटरी का ऊपरी और पाश्व दृश्य। लकड़ों को गिट्टियाँ डेलिए जो पटरी को कुर्तों में स्थित रखती हैं। दाएँ, चपटे तल वाली पटरियो का ऊपरी तथा पाश्व दृश्य। कुर्तों और गिट्टी का स्थान बिलप में ले लिया है।

पर यदि असयमित है तो 0 से 100 अश फार्नेहाइट ताप के बीच इसकी लम्बाई साढे तीन फुट बढ जाएगी लेकिन भनी हुई पटरी प्रत्येक स्लीपर के साथ मजबूती से बधे होने के कारण मुड नहीं पाती। भनी हुई पटरियाँ महगी अवश्य पडती हैं लेकिन यात्रा सुगमतापूर्ण होती है।

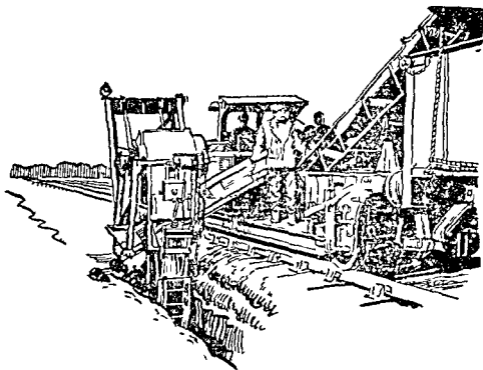
सामान्यतः परिरक्षक से पुते हुए लकड़ी के स्लीपर ही नाम में लाए जाते हैं, बकिन कुछ तगो पर कनीट और धातु के बने स्लीपर भी आम हो गए हैं।

अभिनव वर्षों में रेलपथ में इतनी क्रांति नहीं हुई है जितनी कि

उनके विछाए जाने के टग में। पुगने तरल लोहे को, जो कथीट की तरह ही सग्न बन जाता है, बूटने और टाटने तथा पटरियों को उठाने-धरने में जो कठिन श्रम होता था वह अब यन द्वारा किया जाता है। रेलपथ को बनाए रखने के लिए जलनिवाम का महत्वपूर्ण योग होता है, यह खाई खोदने वाली मशीनों द्वारा खोदा जाता है।

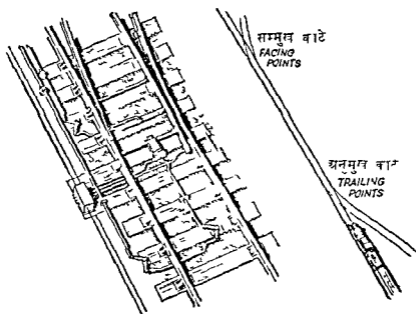
कीमती मगनीज मिश्रधातु-युक्त विशेष रूप से टिकाऊ इस्पात का उपयोग काटो, या स्विचो तथा कचियों के लिए किया जाता है। स्विच और कचिया कई प्रकार की होती हैं। काटो पर चल जिह्वा होता है जो गाडियों के पहियों के निकले हुए किनारों का सही दिशा में निर्देशन करती है।

केवल शॉटिंग या सग्रह के लिए ही नहीं बल्कि सीधे यातायात के लिए उपयोग में आने वाली मीथीलाइनों पर सम्मुख और अनुमुख काटोके बीच एक महत्वपूर्ण अन्तर है। सम्मुख काटा सामान्य दिशा की ओर भागती हुई गाडी के लिए पथ बदलने का कार्य करता है और गाडी को दो में से कौनसे एक पथ पर जाना है इसका निश्चय सिग्नलमैन करता है। उदाहरणार्थ,



माग की देखभाल के लिए उपयोग में आने वाली खाई खोदने की मशीन।

वह गाडी को मुख्य लाइन पर ही चलने दे सकता है या उसे लूप लाइन की ओर मोड़ सकता है ताकि उससे अधिक तेज गति वाली रेल आगे निकल सके। पीछे छूट जाने वाली गाडी लूप के दूसरे छोर पर स्थित अनुमुख काटे

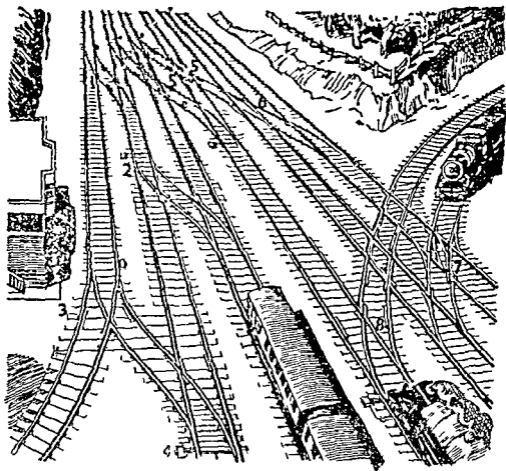


बाएँ, एक काटे की यात्रावलि।

दाएँ, सम्मुख और अनुमुख काटे गाडी की दिशा देखें।

द्वारा पुन मुख्य लाइन पर आ जाती है। अनुमुख काटा दो मार्गों के मिलन-स्थल पर स्थित होता है और जब तक कि गाडी वापिस पीछे न मरके, वह दिशावर्ण के लिए गुजाइग नही छोडता।

नितांत आवश्यकता पडने पर ही सम्मुख काटो का उपयोग किया जाता है क्योकि इस बात की बहुत मावधानी रखनी पडती है कि चल जिह्वा अपनी जगह पर मजबूती से स्थित रह। मिगनल-वाकम की (जिमके वार में विस्तारसे अगले अध्याय में प्रताया जाएगा) अत पाशन पद्धति के कारण जब तक मिगनलमैन काटा को यथास्थान न बठा द और सम्मुख काटो को पाशन-बट द्वारा ताला न लगा दे तब तक गाडी के लिए मिगनल दे मकना उमके लिए असम्भव है। ये सम्मुख काटे खोल जिना पुन नही घुमाए जा सक्त और जिस समय उनके ऊपर से गाडी गुजर रही हो उस समय उह खाना नही जा सकता क्योकि गाडी के पहिए पाशन-बट पर दबाव डालते है और दग



समाय उपयोग में आने वाले कुछ कांटे बतलाते हुए पथ विधास

1 एकत सम्मुखी पारगामी (Single facing crossover) । 2 अनुमुखी पारगामी (Trailing crossover) । 3 अनुमुख काटा (Trailing point) । 4 एकत सम्मुख अग्रगामी (Single facing lead) । 5 चालू पारगामी (Running cross overs) । 6 एकत म्लिप वाला हीरा (Diamond with single slip) । 7 द्वाटरी म्लिप वाला हीरा (Diamond with double slip) । 8 दोहरा जंक्शन (Double junction) ।

प्रकार ताला लगा देते हैं ।

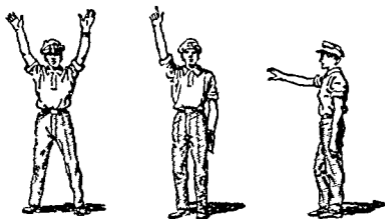
लूप-लाइन के अन्त में एक सुरक्षा-काटा होता है जिसका कार्य गाडी को बिना सिग्नल पाए वापिस मुख्य लाइन पर आने से रोकना है । गाडी की टक्कर का खतरा मोल लेने की अपेक्षा उसे पटरी से उतार देना अच्छा है । यदि सवारी-गाडियों ने इस लूप का उपयोग किया तो सम्मुख दिशा में होने के कारण सुरक्षा-काटो को भी पारान-दंड की आवश्यकता होगी ।

एक खटका काटा भी होता है ताकि यदि कोई गाडी या यान लूप-लाइन से पीछे खिसकने लगे तो यह मुख्य लाइन पर आने के बजाय पटरी से उतर जाए। खटकों में स्प्रिंग लगे होते हैं जो गाडी को एक दिशा में ही जाने देते हैं। पहियो द्वारा स्प्रिंग पर डाला गया बल एक अदृष्ट पटरी बनाता है लेकिन खटके गाडी को वापिस नहीं आने देते। ये प्रायः प्रवणों पर इस्तेमाल किए जाते हैं और नियंत्रण के बाहर हो चुकी गाडी को सवेग (momentum) युक्त होने से रोकते हैं ताकि वह वापिस हटकर पीछे आ रही गाडी में टक्कर न मारे।

सामान्य तौर पर काम में आने वाले विभिन्न प्रकार के बाट पृ 46 पर 'पथ-विद्याम' के चित्र में दिखाए गए हैं।

संकेतन

रेलवे के प्रारम्भिक दिनों में सुरक्षा को भाग्य का विषय माना जाता था। मनुष्यों द्वारा हाथ उठाकर दिए गए सिग्नल, गाडी गुजर जाने के बाद भी कुछ मिनटों तक 'खतरे' पर ही रहते और तब 'सब ठीक' का संकेत देने



हाथ से दिए जाने वाले सिग्नल (Signals used to be given by hand)

से पूर्व मातृधान चिह्न प्रमाण रखते। माग साफ होने का संकेत भी मना जा सकता था क्योंकि इस बात का निश्चय न था कि दूसरे सिग्नलमन तब

लाइन खाली होगी। यह सम्भव होता था कि पहले गई हुई गाड़ी खराबी होने के कारण पटरों पर ही खड़ी हो। आधुनिक सिगनल-सिद्धांत (signalling) का जन्म उम्र समय हुआ जब एक सिगनलमैन का दूसरे सिगनलमैन से तार द्वारा सम्बन्ध स्थापित कर सकना सम्भव हुआ। इसके अनुसार गाड़ियों को सुरक्षित दूरी पर रखने के लिए 'समय के अतगल की अपेक्षा उनके 'पथ' की दूरी पर निर्भर होना चाहिए।

प्रत्येक पथ (साइडिंग के अतिरिक्त) खड़ा या 'ब्लॉक' में बँटा हुआ होता है और हमेशा यह नियम है कि जब तक पहली गाड़ी खड को खाली न कर दे दूसरी गाड़ी खड में प्रवेश नहीं कर सकती। प्रत्येक खड या ब्लॉक के सिरे को ब्लॉक-पोस्ट कहते हैं।

आजकल विद्युत्-उपकरण के कारण यह सम्भव हो गया है कि एक सिगनलमैन बहुत-से ब्लॉक-पोस्टों का नियंत्रण कर सके और मीलो तक याता-यात का निर्देशन कर सके। जब तक केन्द्रीकृत नियंत्रण की व्यवस्था नहीं होती, तब तक यह देखकर शुरुआत की जाती है कि लाइन पर क्या होता है और इसके लिए हरेक ब्लॉक पोस्ट पर एक सिगनल वाक्स या बुरुज बनी होती है।

परिस्थितियों के अनुसार ही खडों की लम्बाई कुछ सौ गज से लेकर दस या अधिक मील तक होती है। जहाँ सभी ब्लॉक पोस्टों पर सिगनल-वाक्स हैं वहाँ भी शान्त समय में (जब गाड़ियाँ नहीं गुजर रही होती) कुछ को बन्द करके बचत की जा सकती है और इस प्रकार खडों की दूरी बढ़ाई जा सकती है। उदाहरण के लिए यदि स मवेत-वाक्स बन्द कर दिया जाता है तो खड का फैलाव 'क' से 'ग' तक हो जाएगा, 'क' और 'ग' के सिगनल-मैन या बुरुजवाले (towermen) एक दूसरे से मीघा सम्पर्क स्थापित कर लेते हैं और 'ख' पर मुख्य-लाइन वाले सिगनल म्यापी रूप से सब ठीक' पर छोड़ दिए जाते हैं।

दो मुख्य प्रकार के सिगनल होते हैं—रोज सिगनल और दूर सिगनल (या चेतावनी-सिगनल)।

एक ही सिगनल-वाक्स द्वारा नियंत्रित रोज-सिगनलों की संख्या भिन्न-भिन्न होती है। कुछ वाक्स व्यस्त स्टेशनों और जवशनों का नियंत्रण करते हैं, दूसरे वाक्स (जो गायद हर गज कुछ ही समय के लिए खुलते हैं) वेक्स लम्बे खडों छाने खडों में विभाजित करते हैं। सीधे यातायात द्वारा बरते जाने वाले पथ पर एक वाक्स कम-से-कम एक रोज-सिगनल का अवश्य

नियमन करता है। प्रत्येक काटे या स्विच की भी एक रोक-सिगनल द्वारा रक्षा की जाती है। ऐसे काटे पर जहाँ गाड़ी के लिए कई पथ हो गन्त्री या या ब्रैकेट पर प्रत्येक वैकल्पिक पथ के साथ-साथ एक सिगनल होता है। जैसा कि 'रोक-सिगनल' नाम से स्पष्ट है त्रिजली बंद हो जाने या दूसरी खराबी के मामले के अलावा (जबकि विशेष मावधानी वरतनी पडती है) कोई भी गाड़ी बिना 'सब ठीक' का सिगनल पाए गुजर नहीं सकती।

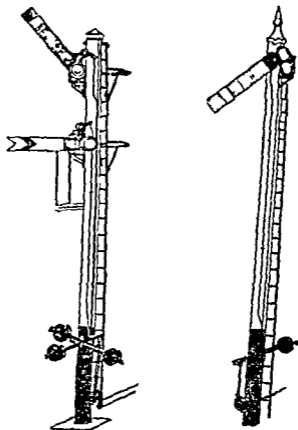
इसके विपरीत दूर-सिगनल चाहे 'सावधानी' की और 'सब ठीक नहीं' होने की सूचना दे, तब भी गाड़ियाँ उन्हें अनदेखा कर सकती है। केवल सीधे पथ पर ही दूर-सिगनल होते हैं और प्रायः प्रत्येक ब्लॉक-पोस्ट के पथ पर एक दूर सिगनल होता है। उस ब्लॉक-पोस्ट के सिगनल वाक्स द्वारा नियंत्रित प्रथम-सिगनल पर ही सदा गाड़ी पहुँचती है। यह प्रथम और सबसे महत्वपूर्ण है क्योंकि यह दूसरे सिगनलों के लिए चाभी का काय करता है।

उस ब्लॉक-पोस्ट के उसी पथ के सभी रोक-सिगनल जब तक 'सब ठीक' न दिखलाए तब तक इसके (प्रथम-सिगनल) द्वारा 'सब ठीक' नहीं दिखलाया जा सकता। जब ड्राइवर दूर सिगनल को अपने अनुकूल देखता है तो वह समझ जाता है कि जिस ब्लॉक-पोस्ट पर वह पहुँचने वाला है उसके 'वाद' वाले ब्लॉक-पोस्ट के प्रथम रोक-सिगनल तक उमका मार्ग साफ है। लेकिन यदि दूर सिगनल 'सावधानी' पर है तो वह समझ जाता है कि जिस ब्लॉक-पोस्ट पर वह पहुँच रहा है उसका एक रोक-सिगनल 'खतरे' पर है और वह गाड़ी रोकने की नैयारी करने लगता है। यह सम्भव है कि जब तक वह रोक-सिगनल पर पहुँचे तब तक वह 'सब ठीक' की अवस्था में बदल जाए।

रोक और दूर, दोनों सिगनलों में ही इगक कहलाने वाली या रगीन प्रकाश वाली एक भुजा होती है। इगक-सिगनलों की भुजा जिस समय सिगनल खम्भे के समकोण होती है तो 'खतरा' बतलाती है और इसकी अधो-दिशी (लघु चतुर्थांश) या उपरिदिशी (गुरु चतुर्थांश) गति 'सब ठीक' का द्योतक होती है। ऊर्ध्व चतुर्थांश धीरे-धीरे अधिक लोकप्रिय हो गए हैं। रोक-सिगनल की भुजा का सम्मुखीय पक्ष लाल रंग का होता है। इसके विपरीत दूर-सिगनलों की भुजा में बाहर वाले अन्तिम सिरे पर V चिह्न का टुकड़ा कटा होता है और वे पीले रंग के होते हैं।

दूर-सिगनल को प्रथम रोक-सिगनल से आगे काफी दूरी पर रखना

पडता है ताकि लाइन पर आ रही द्रुततम गाडी को पूरी तरह रकने का समय मिल जाए दोना के बीच की दूरी एक मील के तिहाई भाग के बराबर होती है लेकिन यह प्रवणता तथा अन्य कारकों पर निर्भर करती है।

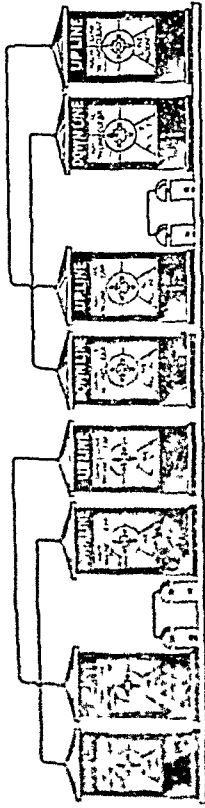


गुरु तथा लघु चतुर्भाश इगक सिगनल। गुरु चतुर्भाश रोक सिगनल 'सब ठीक' दिखा रहा है। रोक सिगनल र नीचे दूर सिगनल है जो 'सावधान' पर है और इसका V आकृति का एक दुपटा रखा हुआ है।

जब दो सिगनल वाक्स पास-पास होने ह तो एन (वाक्म) द्वारा नियमित दूर-सिगनल कभी-कभी पहले वाक्स के रोक सिगनल के एकदम पास रखा जाता है।

सामने पृष्ठ पर दिए गए चित्र द्वारा यह समझने में सहायता मिलेगी कि उम सरल दोहरी लाइन पर, जिम पर प्रत्येक टर्नॉक-प्लॉट का निम्न सिगनल-वाक्म होता है, ब्लॉक-तंत्र किस प्रकार कार्य करता है।

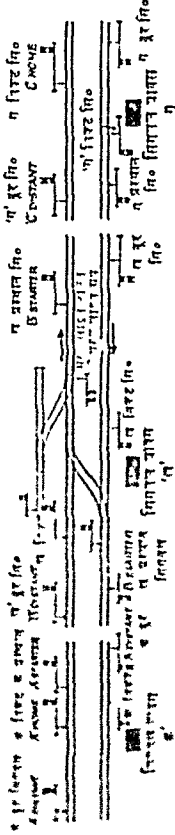
जब 'क' वाक्म के सिगनल-वाक्म को रोक लाइन पर गाडी भेजनी होती है तब वह दूसरे सिगनल-वाक्म के साथी में घटी मवेत द्वारा पृष्ठ लेता है



वायन १

वायन २

वायन ३



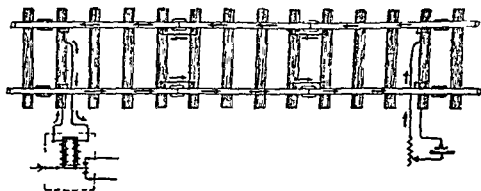
एक ब्लॉक सिग्नलिंग सिस्टम (Block signalling system)

किवचा लाइन साफ है और तब वह गाडी 'पेश' ('offer') करता है। अगर लाइन साफ है तो 'स' वाक्स वाला सिगनलमैन घटा-मकेत दोहराकर गाडी 'ग्रहण' ('accept') करता है। तब वह एव हत्या या 'तूटी हिलाता है ताकि 'क' और 'स' दोनो वाक्सो मे उपकरणिका के दिल्हा म 'लाइन साफ' ('line clear') दर्शाया जा सके। उपकरणिका का दिल्हा ब्लॉक-तत्र की वायविधि नियंत्रित रखता है। इसी तरह 'स' की ब्लॉक-उपकरणिका पर गूँटी के बदल देने से 'क' पर पाशन-युक्ति त्रिमुक्त हो जाती है जो वहा के सिगनलमैन को सिगनल का लीवर खीचने के योग्य करती है और इससे गाडी को 'स' लाइन पर जाने की आज्ञा मिल जाती है।

'क' वाक्स के सिगनलमैन द्वारा नियंत्रित अनुक्रम का यह अन्तिम सिगनल है। यह आम तौर पर 'प्रस्थान-सिगनल' कहलाता है हालाकि जब 'ख' वाक्स की तरफ भी एक अतिरिक्त सिगनल होता है तब यह 'अग्रिम प्रस्थान सिगनल' कहलाता है।

जब गाडी 'क' से गुजरती है तो सिगनलमैन इसकी सूचना 'ख' वाले साथी को दे देता है जो ब्लॉक-उपकरणिका का घुमा देता है ताकि ('क' और 'ख' दोनो पर) 'लाइन साफ' के स्थान पर 'खड रड' ('Train on line') हो जाता है। अब खड को उपयोग मे लाया जाता है और उसे तब तक सुरक्षित रखा जाता है जब तक गाडी 'ख' तक न पहुँच जाए।

जैसे ही गाडी गुजर जाती है 'क' वाला सिगनलमैन अपने प्रस्थान-सिगनल को 'खतरे' पर कर देता है और वह तब तक सिगनल को खीचने मे असमथ रहता है जब तक एक बार पुन ब्लॉक-उपकरणिका 'लाइन साफ'



माग परिपथन (Track circuiting)

नहीं दिखलाती तथा पाशन-युक्ति विमुक्त नहीं हो जाती। ऐसा उस समय तक नहीं होता जब तक 'ख' वाला सिगनलमैन घटी द्वारा 'गाडी खड से बाहर' का घटी-सकेत नहीं देता और ब्लॉक-उपकरणिका को 'उदासीन' पर नहीं कर लेता। जब तक 'ख' का रोक-सिगनल (निकट-मिगनल—home signal) 'खतरे' पर नहीं होता, तब तक उदासीन ब्लॉक-उपकरणिका द्वारा पुन 'लाइन साफ' नहीं दिखलाया जा सकता। एक ही पथ पर दो गाडियों के बीच कम-से-कम एक रोक-मिगनल अवश्य 'खतरे' पर होना चाहिए (जिसका म्बत ही यह अर्थ है कि दूर-सिगनल सावधान' पर है)।

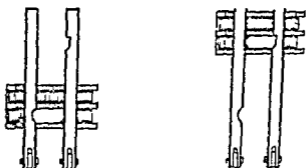
बहुत-से पुराने फेशन के सिगनल वाक्मो में ऐसा कुछ नहीं होता जो ड्राइवर को 'गाडी खड से बाहर' घटी-सकेत देने, निकट-सिगनल को 'खतरे' पर करने और पहली गाडी के, जिसके अन्तिम डिब्बे की पिछली बत्ती यह दर्शाती है कि पीछे कुछ नहीं बचा है, वास्तव में गुजर जाने के पूव ही 'लाइन साफ' की सूचना देने से रोक सके। वास्तव में, विशेषतः रात को ड्यूटी देने वाले सिगनलमैन ने ऐसे स्वप्न देखे हैं कि समय से पीछे (overdue) आने वाली गाडियाँ गुजर गई हैं जबकि वास्तविकता यह होती है कि वे खराब हो गई हैं या खड के मध्य में ही आपत्काल में ठहर गई हैं। दुर्घटनाओं के कारणों में मनुष्य का भी एक कारण बन जाने का एक तरीका यह भी है।

आधुनिक सिगनल-वाक्मो में मार्ग-परिपथन के उपयोग के कारण दुर्घटनाओं की सम्भावनाओं का लगभग उन्मूलन हो गया है। एक पटरी द्वारा निम्न वोल्टता वाली विद्युत्-धारा जाती है तथा उमी पथ की दूसरी पटरी द्वारा वापस आ जाती है। इन मार्ग-परिपथन की लम्बाई कितनी भी हो सकती है लेकिन अधिकतर यह लम्बाई दो रोक-सिगनलों के बीच की दूरी के बराबर होती है। विद्युत् धारा के सप्लाई स्थान से सबसे दूर वाले सिरे पर दो पटरियों के बीच के विद्युत्-रिले (electric relay) द्वारा परिपथ पूरा हो जाता है।

जितनी देर तक धारा गिरे से होकर परिपथ पूरा करती है उतनी देर मार्ग खाली माना जाता है लेकिन यदि एक भी यान मार्ग पर हो तो धारा पहियों और उनकी धुरी द्वारा छोटा रास्ता अपना लेती है और मार्ग रखा हुआ माना जाता है। मार्ग-परिपथन, पाशन-युक्ति के ब्लॉक-उपकरण से सम्बद्ध होता है। इस कारण जब तक धागे का गड माफ नहीं हो गाडी को 'लाइन साफ' देना असम्भव है। मार्ग परिपथन द्वारा सिगनल-वाक्म के

अन्त पाशन-उपकरण को रिले की गई सूचना के कारण भी ट्राँक-पोस्ट के अपने निक्ट-सिगनल और प्रस्थान-सिगनल के बीच, पहले से ही अवरुद्ध भाग पर आने के लिए, गाड़ी को सिगनल देना असम्भव है।

यह कहना विषयान्तर होगा परन्तु उद्भूत-से पाठक शायद जानते हैं कि अन्त पाशन-युक्ति का काय सिगनलमैन को दो गाड़ियों को सिगनल देकर एक-दूसरे से टकराने से रोकने या कांटो के ठीक से बँठाने (set) से पूर्व रोक-सिगनल देने अथवा जब तक सारे रोक-सिगनल 'सत्र ठीक' नहीं बतलाते तब तक दूर-सिगनल को खींचने से रोकना है।



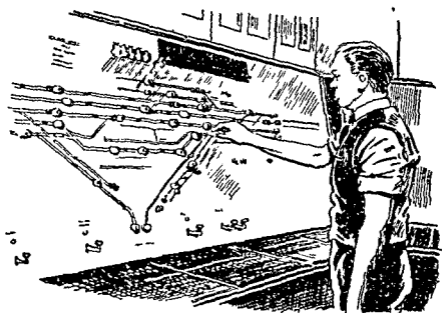
हाथ द्वारा परिचालित सिगनल लीवर का अन्त पाशन।
प्रत्येक धारेल का बायीं ओर वाला लीवर दूर सिगनल
तथा दायीं ओर वाला रोक सिगनल है।

सिगनल-बाक्स के आकार और आयु के अनुसार विरोधी गति (conflicting movement) रोकने के विभिन्न साधन होते हैं। आधुनिक बड़े बाक्स में फश वाले तरतों के नीचे लगे विद्युत्-उपकरण (जिसमें माग-परिपथन द्वारा भेजी गई सूचना प्राप्त करने वाला उपकरण भी सम्मिलित है) का सविस्तार वणन करने में इस किताब जितनी अनेको पुस्तकें भर जाएगी। पुराने और छोटे बाक्सों में जहाँ काटे और सिगनल हस्त-उत्तोलक द्वारा चलाए जाते हैं वहाँ उत्तोलक क्रिया, जिस फश पर सिगनलमैन काम करता है उससे नीचेवाले पाशन-डाँचे में लम्बत होती है। प्रत्येक उत्तोलक में उचित स्थानों पर क्रमिक खाचे होते हैं और ये खाचे उत्तोलक-क्रिया से समकोण पर स्थित पाशन-छड़ की पिनों से फसे रहते हैं।

इस प्रकार दो उत्तोलक दिखलाने के लिए जब तक रोक-सिगनल नहीं खींचा जाता तब तक दूर-सिगनल भी नहीं खिचता और एक बार दोनों

सिगनल खींच दिए जाने पर, पहले दूर-सिगनल को बदले बिना, रोक-सिगनल को बदलना असम्भव हो जाता है।

अब तक हमने केवल यह देखा है कि यदि मार्ग पहले से ही रुका हुआ है तो सिगनल खींचने से रोकने के लिए मार्ग-परिपथन किस प्रकार सुरक्षा के उपाय के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। लेकिन इसका उपयोग स्पष्टतः इससे भी बहुत बड़ा है क्योंकि इसके कारण सिगनलमैन उस गाड़ी को भी नियंत्रित कर सकता है जिसे वह वास्तव में देखता भी नहीं। मार्ग से सूचना, विन्यास के प्रदीप्त आरेख को रिले की जाती है और सिगनलमैन को मात्र इतना करना पड़ता है कि इस सूचना की निगरानी करे। कुछ मामलों में मार्ग-आरेख पर ही लगे हुए स्विच के फ्लिक (flick) से सारे कांटे और सिगनल बदले जा सकते हैं। अन्य मामलों में अभी भी उत्तोलको की कतार होती है लेकिन आधुनिक वाक्सो के कांटे और रगीन प्रकाश के



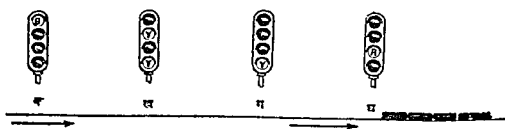
सिगनल-वाक्स में मार्ग आरेख (Track diagram in the signalbox)

सिगनल विद्युत् द्वारा बदले जाते हैं और इतने बड़े उत्तोलको की आवश्यकता नहीं होती जितने कि उन वाक्सो में होते हैं जहाँ प्रत्येक कार्य सिगनलमैन की स्वयं की खींचने की शक्ति द्वारा होना है। रगीन-प्रकाश सिगनल धीरे-धीरे हर स्थान पर चतुर्थांश की जगह ले रहे हैं लेकिन आजकल वे आम तौर पर आधुनिक केन्द्रीकृत नियंत्रण के सहयोजन के सग उपयोग में लाये जाते हैं।

ब्रिटेन और अमरीका दोनों में बहुत-से उदाहरण हैं जहाँ आधुनिक विद्युत्-उपकरणों से युक्त सिग्नल वाक्स ने हाथ द्वारा नियंत्रित होने वाले एक दर्जन या अधिक पुराने ढंग के सिग्नल-वाक्स की जगह ले ली है। अमरीका में, जहाँ लगभग सभी मुख्य लाइनों शुरू से अन्त तक अलग-अलग परिपथ की श्रेणियों द्वारा माग-परिपथित होती है, केन्द्रीकृत यातायात नियंत्रण (Centralized Traffic Control) या के या नि (CTC) विशेषतः प्रचलित है।

बड़े स्टेशनों और जंक्शनों से दूर, मार्ग-परिपथन गाड़ियों द्वारा स्वतः अपना सिग्नल कर लेने के काम भी लाया जा सकता है। इस मामले में सामान्यतया सिग्नल हरे प्रकाश द्वारा 'सब ठीक' होने की सूचना देते हैं और लाल प्रकाश द्वारा 'खतरे' की सूचना तभी देते हैं जब गाड़ी गुजर जाती है या उसे बचाव की आवश्यकता होती है। सबसे महत्वपूर्ण नियम यह है कि माग का विभाजन करने वाले किन्हीं दो ब्लॉक-पोस्टों के बीच केवल एक ही गाड़ी होनी चाहिए।

जितना भारी यातायात हो उतने ही पास-पास ये ब्लॉक-पोस्ट होने चाहिए। इसीलिए बहुत व्यस्त रहने वाली लाइनों पर बहुमुखी (multi-aspect) रंगीन-प्रकाश वाले सिग्नल उपयोग में लाए जाते हैं। प्रत्येक ब्लॉक-पोस्ट पर केवल एक सिग्नल होता है लेकिन हर सिग्नल, रोक तथा दूर—या चेतावनी सिग्नल—का संयोग होता है। कुछ मामलों में लाल सिग्नल से पहले दो या तीन अग्रिम चेतावनी-सिग्नल होते हैं।



चौमुखी सिग्नल (Four aspect signals)

चौमुखी (four-aspect) सिग्नल श्रृंखला (series) में जब 'क' पर हरा सिग्नल होता है तो ड्राइवर समझ जाता है कि उसके लिए 'घ' तक माग के अगने तीन गड माफ़ हैं। लेकिन जब वट 'ख' पर दूगरे व चौथे प्रकाश

को पीला पाता है (जो दुगुना पीला कहलाता है) तो वह ममभ जाता है कि अगले केवल दो खंड ही साफ ह। वह 'ग' पर पीला और 'घ' पर लाल प्रकाश देखने के लिए तैयार हो जाता ह। इस प्रकार की मिगनल-शृंखला द्वारा ड्राइवर को यह समझ लेना चाहिए कि आगे जाने वाली गाडी कितनी तीव्र गति से जा रही ह और उस अपनी गति इतनी कम कर लेनी चाहिए कि दोनो गाडियो के बीच उचित दूरी रहे। इस प्रकार जब तक जक्शन या स्टेशन से सिगनल मिलने में विलम्ब न हो ड्राइवर गाडी को बिल्कुल ही रुक जाने से बचाए रखे।

गति का प्रश्न बहुत ही महत्वपूर्ण है। लन्दन के भूमिगत रेलमार्गों पर ऐसी युक्तियो द्वारा परीक्षण किए जाते ह जो पटरी पर गुजर रही गाडियो की गति का मापन करती हे। अधिक शीघ्रता से जा रही गाडियो को रोक-सिगनल द्वारा धीमा कर दिया जाता है और जो चाल-धीमा से जा रही होती ह उहे सामने वाली गाडी के कुछ और निकट जाने दिया जाना ह। कुछ लाइनो पर विद्युत् गाडियाँ स्वत ही धारा बंद करने के माध-माध अपने पीछे मिगनल को 'खतरे' पर करके छोड जाती ह।

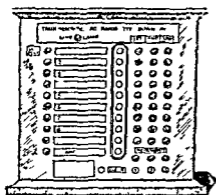
बहुमुखी रंगीन-प्रकाश सिगनलन उन्ही भागों तक सीमित नहीं हैं जहाँ माग-परिपथन का उपयोग गाडी द्वारा स्वय अपना मिगनल देने के लिए होता है। व्यस्त जक्शन और स्टेशन पर, जहाँ गाडिया लगे-बँधे क्रम से नहीं पहुँचती, प्राय मानवीय देखभाल आवश्यक होती है, जहा सारी सिगनल-त्रिया एक सिगनलमैन द्वारा नियंत्रित की जाती हे, उन व्यस्त लाइनो पर भी ब्लॉक-पोस्टो का आपस में इतना समीप होना अनिवाय है कि प्रत्येक सिगनल अगले दो या तीन सिगनलो को चेतावनी दे सके।

विभिन्न रेलमार्गों पर बहुमुखी मिगनला क प्रकाश की व्यवस्था विभिन्न होती हे। यहाँ एक सामान्य उदाहरण दिया गया है। कभी-कभी स्वचालित और अस्वचालित सिगनल मिला दिए जाते ह। उदाहरणार्थ, जब किसी विशेष लाइन पर गाडियो को काफी समय तक अपना मिगनल स्वय देना पडता है तब यह आवश्यक हो जाता है कि मालगाडियो के शटिंग के समय सिगनलमैन प्रतिदिन कायभा मम्भाले।

अधिक व्यय बाने बहुमुखी मिगनलन (जा केवल तब उचित हाना है जबकि भारी यातायात ह) या अत्यधिक केन्द्रित नियंत्रण की अपेक्षा माग परिपथन का लाभ उठाना चाहिए।

तर्क के लिए मान लें कि 'क' और 'घ' पर सिगनल-वाकम है तथा 'ख' और 'ग' वाला ब्लॉक-पोस्ट दूर से नियंत्रित किया जाता है। 'क' और 'घ' के बीच एक ही समय में तीन गाड़ियाँ हो सकती हैं, इस स्थिति में कोई ऐसा उपाय खोजना होगा कि उन दोनों जगह के सिगनलमैनो का समय टेलीफोन पर नष्ट न करके उन्हें वास्तविकता की सूचना दी जाए।

प्रत्येक सिगनल-वाकम पर लगे हुए 'रचनाकार' ('describer') पर लगे प्रकाश यह बतलाते हैं कि कौनसी गाड़ी तीनों में से किस खंड पर है।



सिगनल-वाकम में गाड़ी रचनाकार
(Train describer in signalbox)

उदाहरण के लिए, जैसे ही एक गाड़ी ब्लॉक-पोस्ट 'ग' को पार करती है वैसे ही 'ख' ब्लॉक-पोस्ट वाला सिगनल बदल दिया जाता है ताकि दूसरी गाड़ी 'ख' और 'ग' के बीच वाले खंड पर आ सके। सिगनल-वाकमों के बीच परामर्श की कोई आवश्यकता नहीं और समय की यह बचत प्रीम्पकालीन शनिवारो को, जबकि एक ही समय लगभग सभी खंडों पर गाड़ियाँ हो, विशेषतः उपयोगी होती है।

अब तक हमने केवल दोहरी लाइन के द्वारे में बतलाया है और हमारे सिगनल के उदाहरण एक लाइन पर एक-दूसरे के पीछे चल रही गाड़ियों से सम्बन्धित रहे हैं। दूसरी लाइन पर भी ठीक यही क्रियाविधि बरती जाती है। महत्वपूर्ण बात यह है कि सदा सिगनलमैन ही गाड़ी को आगे बढ़ने की अनुमति देता है। इसलिए एक ओर को जा रही रेलगाड़ी के द्वारे में 'क' वाले सिगनलमैन को 'ख' से आज्ञा की आवश्यकता होती है और विपरीत दिशा की ओर जा रही गाड़ी के द्वारे में 'ख' को 'क' से आज्ञा लेनी होती है।

ट्रिटेन में गाड़िया बायीं ओर अमरीका में दायीं ओर रहती हैं। चार-लाइन वाला भाग दोहरी लाइन का एक जोड़ा ही होता है हालांकि उन्हें दो स्वतंत्र जोड़ों के रूप में विद्यमान किया जा सकता है अथवा उनके दो अप (Up) मार्ग एक ओर तथा दो डाउन (Down) मार्ग दूसरी ओर विद्यमान जा सकते हैं। यदि दोहरी अथवा चार-लाइन वाले मार्ग पर आपत्कालीन स्थिति

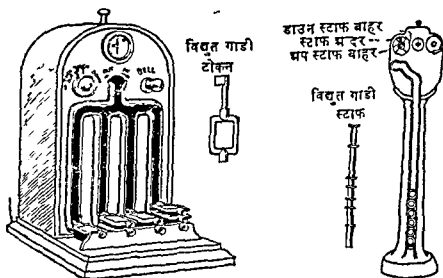
का यह अर्थ है कि अप और डाउन दोनों ही गाड़ियों को एक माग पर चलना है तो टक्कर रोकने के लिए एक 'पायलटमैन' की नियुक्ति की जाती है। बिना पायलटमैन की अनुमति मिले गाड़ी आगे नहीं बढ़ सकती।

लेकिन जब लाइन इकहरी होती है तो आमने-सामने की भिड़त रोकने के लिए प्रायः एक स्थायी व्यवस्था की आवश्यकता होती है। अधिकतर, और कम-से-कम ब्रिटेन में, यह नियम है कि जब तक ड्राइवर को 'स्टाफ' (staff) [या टोकन (token), या टैबलेट (tablet) आदि जो एक ही वस्तु के पर्याय हैं] नहीं मिल जाता उसे इकहरी लाइन पर नहीं चलते रहना चाहिए। कम काम में आने वाली लाइनों के अतिरिक्त, जहाँ लाइन पर एक से अधिक इंजन कभी नहीं चलने के कारण लकड़ी का साधारण-सा टुकड़ा ही बहुत है, दो सिगनल-बाक्सों के बीच उपयोग में लाए जाने के लिए धातु के बहुत-से स्टाफ होते हैं। ये इन बाक्सों के इकहरे लाइन-ब्लॉक, या विद्युत्-स्टाफ, 'उपकरणिका' में संचित रहते हैं। यह स्टॉक दोनों के बीच किसी भी अनुपात में बाटा जा सकता है लेकिन खड के सिरे पर लगी उपकरणिका बिजली से अन्तःपाशित होती है ताकि दोनों इकट्ठे स्टॉक में से एक समय एक स्टॉक बाहर निकाला जा सके। किसी भी सिगनल बाक्स से दूसरा स्टॉक तब तक नहीं निकाला जा सकता जब तक निकाला हुआ पुनः स्थापित नहीं होता। यह बात महत्व की नहीं है कि यह किस सिरे पर वापस किया जाता है।

यदि कोई ड्राइवर बिना स्टाफ लिए आगे न बढे तो यह तब सबका दोषमुक्त है। लेकिन इस तब के भी भारी दोष हैं—एक तो यह है कि प्रत्येक ट्रॉसिंग लूप पर सिगनलमैन और रेलइंजन-ड्राइवर को आपस में स्टाफ का आदान-प्रदान करना पडता है। कभी-कभी डाक-थैले की भांति ही यात्रिक आदान-प्रदान उपयोग में लाया जाता है (अगला अध्याय देखें)। दूसरी कमी यह है कि स्टाफ का उपयोग उन्ही ब्लॉक-पोस्टों के बीच किया जा सकता है जिनका नाम स्टाफ पर लिखा हुआ हो। इनहरी लाइन पर एक गाड़ी के गुजरने के लिए भी प्रायः सारे सिगनल-बाक्स खुले रखना आवश्यक है। जैसा कि हम पहले देख चुके हैं जब दोहरी लाइन पर यानायात हल्का होता है तो खडों को बढाकर चिबले सिगनल-बाक्स अस्थायी रूप से बंद किए जा सकते हैं।

कोई कारण नहीं है कि इकहरी लाइनों पर केंद्रीकृत यानायात नियंत्रण न हो और यथाय मे अमरीका में इकहरी लाइन इनका उपयोग

करती है। गाड़ियाँ जिस विद्युत्-स्टाफ को अनिवाय रूप से साय ले जाती हैं उसे मुक्त कर दिया जाता है और मार्ग-परिपथन, ब्लॉक-तय तथा अत-पाशन के सयोग से टक्करें बचाई जाती हैं। लाइन पर गाड़ी की उपस्थिति के कारण मार्ग परिपथन लघु हो जाता है और पहले ब्लॉक-उपकरण का



इकहरी लाइन की क्रिया के उपयोग में आने वाली दो प्रकार की उपकरणिका ।

ताला लग जाता है जो पुन उन सिगनलो को ताला लगा देता है जो गाड़ी को खड पर आने की अनुमति देते । यदि खड खाली हो तब भी सिगनल को दोनो छोरों के बजाय एक ही छोर पर खींचा जा सकता है । कुछ अमरीकी इकहरी लाइनो पर स्वचालित सिगनल का उपयोग इस प्रकार भी होता है कि नियंत्रक मार्ग-परिपथन द्वारा निर्धारित गति का अवरोध केवल यह सूचित करने के लिए करता है कि कोई गाड़ी विपरीत दिशा से आ रही दूसरी गाड़ी से क्रॉस (cross) करने के लिए या उसी दिशा में आ रही दूसरी गाड़ी को आगे निकल जाने के लिए किस क्रॉसिंग लूप (crossing loop) पर ठहरे ।

इस समय ब्रिटेन की इकहरी लाइनो के लगभग सभी क्रॉसिंग लूप पर एक सिगनल-बाक्स है लेकिन अब अमरीका की तरह सब मार्गों को केन्द्रीय कांटो द्वारा नियंत्रित करने का विचार है । अब से पूर्व लगभग सभी ब्रिटिश समपारो पर काम करने के लिए कानूनन एक आदमी अवश्य होता था और चूंकि बहुत-से इकहरी लाइन वाले लूप-स्टेशनो पर समपार हैं इस-

लिए सिगनल-बावसो को बन्द करने के लिए अधिक प्रोत्साहन नहीं मिला । लेकिन महाद्वीपो में प्रचलित स्वतन्त्र नियन्त्रित समपार्थ व्यवस्था का अनुकरण करना होगा । जत्र गाडी एक निश्चित स्थल पर पहुँच जाती है ना माग-परिपथन के उपयोग द्वारा एक चेतावनी-घटी बजती है और सड़क के याता-यात को नियन्त्रित करने वाले प्रकाश लाल पर हो जाते है और नाका भुक् जाता है ।

प्रत्येक नियम के अपने अपवाद होते है । इस मूल नियम के लिए भी कि प्रत्येक जोडे ब्लॉक-पोस्टो के बीच एक गाडी से अधिक नहीं हानी चाहिए एक अपवाद है ।

अमरीका या ब्रिटेन में सवारी-लाइनो पर कभी मुश्किल से ही उपयोग में लाया जाने वाला 'अनुजात्मक ब्लॉक' खड के दूमरे सिरे पर पहली गाडी पहुँचने के पूव ही दूमरी गाडी को सावधानी से आगे बढने की अनुमति दे देता है । जहा यह तत्र विद्युत्-स्टाफ से युक्त इकहरी लाइन पर काम में लाया जाता है वहा एक सिरे पर सिगनलमैन एक क्रम से बहुत से स्टाफ निकाल सकता है, हालांकि उपकरणिका के बीच विद्युत् पागन के कारण दूमरे सिरे वाला सिगनलमैन तब तक एक स्टाफ नहीं निकाल सकता जब तक पूरे स्टॉक (stock) का पुनर्भरण नहीं हो जाता । इकहरी लाइन पर काम में लाया जाने वाला अनुजात्मक ब्लॉक कम आवादी वाले दशा के लिए लाभदायक है, उदाहरण के तौर पर जहाँ फमल के कारण अचानक ही एक दिशा में यातायात की भीडभाड हो जाए ।

यह नियम है कि पहले में ही रके हुए माग पर गाडी आने के लिए सिगनल नहीं किया जा सकता । लेकिन इसका भी एक अपवाद है । बडे स्टेशन के काय को देखने वाला प्रत्येक व्यक्ति यह जानता है कि रेलइजना को उन प्लेटफार्म-लाइना पर आने के लिए लगातार सिगनल किया जाता है जहा उनकी गाडियाँ उनकी प्रतीक्षा में पहले से ही खडी होनी है । इस प्रकार के मामले में एक विशेष 'कॉलिंग ऑन' ('calling on') सिगनल उपयोग में लाया जाता है जो प्राय छोटा होता है । यह मुख्य सिगनल की देखरेख में काम करता है और माग परिपथन के साथ पार्श्वित नहीं होता ।

यातायात को गतिशील रखना

एक एक्सप्रेस गाडी बिना ठहरे 400 मील तक की यात्रा कर सकती है लेकिन इसका अता-पता हमेशा मालूम रहता है। इसका कारण यह है कि सिगनलमैन एक्साय बहुत-सी गाडियों का निर्देशन नहीं करता जैसा कि पुलिसमैन कार या लारियो का करता है। सिगनलमैन ऐसी व्यक्तिगत गाडिया को सिगनल देता है जिनकी अपनी विशेषता होती है, जिनका लगभग अपना लक्षण होता है।

नामकरण का ढग भिन्न-भिन्न होता है। क्रैक (Crack) एक्सप्रेसों के नाम प्रायः उस क्षेत्र या कस्बों के नाम पर रखे जाते हैं जिनके नाम वे आते हैं। लेकिन स्टाफ के बीच शीघ्र सन्देश के लिए नाम प्रायः अनुवृत्त नहीं होते। अब तक ब्रिटेन में बहुत-सी गाडियों के नाम उस समय के ऊपर रखे जाते हैं जिस समय वे प्रस्थान-स्थल से चलती हैं। इस प्रकार प्रसिद्ध 'कॉर्निश रिवेरा एक्सप्रेस' (Cornish Riviera Express) पेजान्स (Penzance) तक '10-30 प्रात पैडिंगटन' (Paddington) कहलाती है। लेकिन ब्रिटिश रेलवे भी अमरीकी और महाद्वीपीय रेलवे द्वारा उपयोग में लाए जाने वाला वर्गीकरण तत्र ही आरम्भ कर रही है। प्रत्येक गाडी को विभिन्न अक्षरों और सख्याओं के मेल का नाम दिया जाता है जो रेलइंजन के सामने लगा दिया जाता है और सारे रास्ते लगा रहता है (या बहुत इकाई गाडियों में अग्रिम यान के सामने नाम लगा होता है)। स्टाफ के लिए प्रत्येक गाडी की सख्या समया-सारणी में छपी रहती है और आधुनिक सिगनल-बाक्स में यह 'रचनाकार' पर दर्शाया जाता है। यह सख्या ही सिगनलमैन को (और सकेत सीखने वाले रेल-जिज्ञासुओं को) बतलाएगी कि गाडी किस प्रकार की है और कहा जा रही है।

आजकल अधिकतर ब्रिटिश सिगनल-बाक्स में सिगनलमैन विभिन्न प्रकार की गाडियों को बताने के लिए घटी-संकेतों (bell-codes) का उपयोग करते हैं। घटी पर चार आघात का अर्थ है एक्सप्रेस सवारी गाडी तथा तीन आघात एवं कुछ रुककर एक और आघात का अर्थ है रुकने वाली सवारी गाडी। अथ वाता के लिए भी संकेत होते हैं जैसे घ्यानाकर्षण के लिए एक घटी, खड पर गाडी के प्रवेश के लिए दो घटिया, गाडी खड से चली गई है के लिए दो बे वाद एक घटी, और वाघा के खतरे के लिए छ घटियाँ।

ब्रिटेन की बहुत-सी गाड़ियों ने कई वर्षों तक अग्रदीपो का प्रयोग किया है। कुछ मामान्य अग्रदीप पृष्ठ 64 पर दिखाए गए हैं।

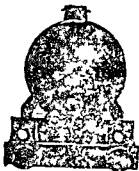
गाड़ी किस प्रकार की है यह बतलाने की अपेक्षा कभी-कभी यह बतलाना अधिक आवश्यक हो जाता है कि वह किस माग के लिए आ रही है। उदाहरण के लिए ब्रिटिश रेलवे दक्षिणी प्रदेश (British Railways Southern Region) की विजली-लगी लाइनों पर गाड़िया एक या दो प्रकार की होती है लेकिन उनके द्वारा अपनाए गए मार्ग विभिन्न होते हैं। इसलिए अग्रदीपो के लिए माग-कोड (route code) होते हैं जिनकी जगह दिन में सफेद गोल टारगेट (targets) लगा दिए जाते हैं।

उन लाइनों पर जहाँ अग्रदीपो का उपयोग गाड़ी का प्रकार बताने के लिए किया जाता है, व्यस्त समय में (जैसे ग्रीष्मकालीन शनिवारों को) कभी-कभी रेलडजन के सामने एक बड़ा बोर्ड लगा दिया जाता है जिस पर सख्या लिखी होती है ताकि सिगनलमैन को गाड़ी पहचानने का अतिरिक्त साधन मिल जाए।

ब्रिटेन में लगभग सभी रेलमाग घेरेवाले (fenced) होते हैं और यदि सिगनल उनके अनुरूप हुए तो ड्राइवर अनुमान लगा लेता है कि रास्ता साफ है। अग्रदीपो की आवश्यकता केवल ऊपर बताया गया के लिए ही होती है और वे बहुत कम प्रकाश देते हैं। लेकिन अमरीका तथा दूसरे बड़े देशों में जहाँ बड़ी-बड़ी खुली जगहें हैं और मार्ग की कड़ी देखभाल रखना कठिन है, वहाँ लाइन पर तीन-चौथाई मील तक तेज किरणावलिया (beams) फेंकी जाती हैं।

एक प्रकार से ब्रिटेन के ड्राइवरो की अपेक्षा अमरीकी ड्राइवर माग की दृश्यता पर कम निर्भर रहते हैं। ट्रंक (trunk) लाइनों पर 'साकेतिक' ('coded') माग परिपथन का उपयोग इजीनियर के कमरे में लगे रंगीन-प्रकाश वाले लघु सिगनलों (miniature colour-light signals) द्वारा अगले सिगनलों की स्थिति बताने के लिए किया जाता है। इजीनियर को इस प्रकार के मार्ग पर वास्तविक सिगनल की ओर देखने की बहुत कम आवश्यकता होती है। वस्तुतः लघु सिगनल कभी-कभी दृश्यता से दूर आगे जाने तीन या चार सिगनलों की स्थिति बताता है और जिस क्षण वास्तविक सिगनल बदलते हैं उसी क्षण ड्राइवर के कोष्ठ के सिगनल भी बदल जाते हैं।

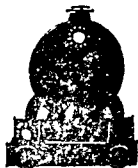
माग-परिपथन द्वारा अब तक किया जाने वाला महानतम काय



एक्सप्रेस मवारी गाडी



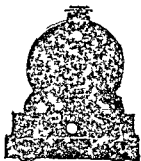
स्वतंत्रता मवारी गाडी



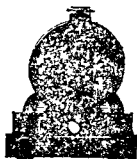
एक्सप्रेस मालगाणी या
या ता मवारी गाणी



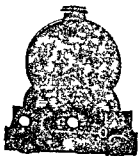
एक्सप्रेस मानगाडी



मोरी जाने वाली मालगाडी



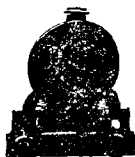
हलका इंजन



पासाव नागवान या
पुवाहक रनगाडी



माधी जाने वाली मन्दिज
या वाली गाडी



स्वतंत्र वाली माल गाडी

ब्रिटिश शीपलम्प सन्केत (British headlamp codes)

निरन्तर कोष्ठ-सिग्नलन करना है। और यदि ड्राइवर 'खतरे' का सिग्नल न देख पाए तो ब्रेक स्वतः ही आशिक रूप से लग जाते हैं। यह 'स्वतः गाड़ी नियंत्रण' (Automatic Train Control) या ए टी सी (A T C) कहलाता है।

ब्रिटिश रेलवे ने निरन्तर कोष्ठ-सिग्नलन (continuous cab signalling) की तकनीक नहीं की है। कुछतो इस कारण कि इस प्रकार के घने लाइन के जालों पर माग-परिपथन तथा अन्य उपकरण अत्यधिक कीमती होंगे, दूसरे, वर्तमान सिग्नलन-तंत्र (signalling system) ने समुचित सन्तोष दिया है। रंगीन प्रकाश सिग्नलों द्वारा फेंकी गई तेज किरणवर्ति, सिवाय गहरे काहरे के, हर समय दूर तक देखी जा सकती है। कुछ लोगों का यह भी कहना है कि ड्राइवरों को सिग्नल देखने के लिए बहुत अधिक सहायता नहीं देनी चाहिए क्योंकि उनका विश्वास है कि सुगमता के कारण कार्य में ढीलापन आता है।

फिर भी, ब्रिटिश रेलवे के पश्चिमी प्रदेश और इसके पूर्ववर्ती ग्रेट वेस्टन रेलवे में वर्तमान तक मुधग टूटा ए टी सी तंत्र रहा। यह दूर-सिग्नल (distant signal) में जुड़ा हुआ होता है और जैसा कि पिछले अध्याय में बताया जा चुका है एकमप्रेस गाड़ी के ड्राइवरों को इसका बहुत भरोसा करना पड़ता है।

दूर-सिग्नल में पहले रेलपटरियों के बीच एक रपटा बिछा दिया जाता है और रेलडजन के नीचे लगा हुआ शू (shoe) इससे सम्पर्क स्थापित करता है। अगर सिग्नल 'भाव ठीक' पर होता है तो इस सम्पर्क के परिणाम-स्वरूप ड्राइवर की बगन में लगी घटी बजने लगती है। यदि यह सिग्नल 'भावधान' पर हुआ तो एक घटी (gong) आवाज बरती है और यदि ड्राइवर कोई कायवाई नहीं करता तो ब्रेक आशिक रूप से लग जाते हैं। गाड़ी को पूरी तरह ठहराने का काय बड़े कौशल का है और यह ड्राइवर पर ही छोड़ देना चाहिए हालांकि अच्छी समतल लाइनों पर, जहाँ सभी गाड़ियाँ लगभग एक ही भार की होती हैं, पूर्णतः स्वचालित रोक का उपयोग होता है।

ब्रिटेन की मुख्य लाइनों पर अब इसी प्रकार के ए टी सी तंत्र का आरम्भ हो गया है। इसमें रेलडजन और रपटा के बीच सम्पर्क को बजाय, गिट्टी में गड़े हुए एक चुम्बक के उपयोग द्वारा पट्टी पर से गुजरने वाले डजन में धारा का संचार होता है। हालांकि दुर्घटनाओं की संख्या और भी कम

होनी चाहिए फिर भी इस तंत्र की स्पष्ट तमी यह है कि यह गिगनल की स्थिति को केवल उस गमय सूचित (register) करता है जत्र रेलइजन चुम्बक पर से गुजरता है और यदि सिगनल एक सेकंड बाद भी बदने ता उसकी सूचना नहीं दे सक्ता ।

सभी कोष्ठ सिगनलन-तंत्रों के दो उद्देश्य हैं— सुरक्षा और गमय की वचत, विशेषतः जबकि दृश्यता कम हो ।

समय का प्रश्न ऐसा है जिसके बारे में बहुत-से यात्री ऊटपटाग बातें करते ह चाहे वे रेलवे के बारे में कुछ जाने या न जाने । उदाहरण के लिए उतावले लाग शिकायत करते ह कि एक गिगनलमैन उनकी गाड़ी के लिए सिगनल देना भूल गया है अथवा उनकी गाड़ी के बजाय उस माग पर मालगाड़ी को आने देकर उन्हें देर कर रहा है ।

गाड़ी चाहे समय से बहुत पीछे (long overdue) हो, फिर भी इसे सामान्यतः सिगनल नहीं दिया जाता जब तक कि वह वेचन कुछ ही दूर न रह जाए । केन्द्रीकृत यातायात नियंत्रण लागू होने पर परिस्थिति के अनुसार दूरी बहुत कम-ज्यादा होती रहती ह लेकिन पूरी रफ्तार से आ रही एकसप्रेस गाड़ियों के लिए कम-से-कम दूरी भील पूव ही मार्ग साफ होने की सूचना आवश्यक है । जहाँ प्रत्येक ब्लॉक-पोस्ट पर अलग-अलग सिगनल-बाक्स होते हैं वहाँ सामान्य क्रियाविधि दूसरे खड को उस समय सिगनल देने की है जब कि गाड़ी पहले खड में प्रवेश करती है । लेकिन यदि प्रथम खड इतना छोटा हो कि दूसरे सिरे वाले सिगनलमैन को गाड़ी पहुँचने से पूर्व दूर-सिगनल खीचने का अवकाश नहीं मिले तो दो या कभी-कभी अधिक खड एकसाथ बनाए जाते हैं ।

जहाँ खड लम्बे होते हैं, जैसा कि कुछ गीण अमरीकी लाइनो पर हैं, वहाँ यह आशा को जाती है कि रेलइजन के इजीनियर 'सीटी पोस्ट' (whistle post) से गुजरते हुए सीटी या हूटर (hooter) द्वारा सूचना देंगे । सीटी का उपयोग बहुत-सी बातों के लिए किया जाता है ड्राइवरो के लिए एक संकेत होता है जिसके द्वारा वे सिगनलमैन को सूचित करते हे कि वे कहा हैं या वे क्या चाहते हैं । उदाहरण के लिए ब्रिटेन में तीन छोटी सीटियों का अर्थ यह है कि रेलइजन काटो से दूर हैं और इसलिए काटे बदले जा सकते हैं ।

सीटी पोस्ट के अतिरिक्त बहुत-से दूसरे माग-चिह्न है जिनमें स्थायी

या अस्थायी गति-सीमा की चेतावनी या प्रवणता-मम्बन्धी परिवर्तन भी सम्मिलित है।

हम पहले ही देख चुके हैं कि गुरु के दिनों में टेलिग्राफ और ब्लॉक-उपकरणिका से पूर्व, दुर्घटना रोकने के लिए गाड़ियों के गुजरने के अन्तराल पर भरोसा रखना पड़ता था। दूसरी सावधानी यह बरती जाती थी कि समयसारणी का दृढ़तापूर्वक अनुसरण किया जाता था। गाड़ियों को समय-सारणी में दिए गए समय के अनुसार ही चलना और एक-दूसरे से मिलान करना पड़ता था, भले ही इसका यह अर्थ निकले कि देर से आनेवाली एक गाड़ी जब तक स्वयं नहीं पहुँचे तब तक दूसरी बहुत सी गाड़ियों को प्रतीक्षा में रखे।

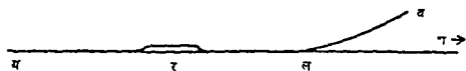
समयसारणी द्वारा निर्धारित गाड़ी 'क्रम' (order) का अप्रत्यास्थ-तन अभी भी कुछेक दूरवर्ती लाइनों पर काम में लाया जाता है, लेकिन आम तौर पर आजकल इस प्रकार के अपज्यथ की आवश्यकता नहीं है। हालांकि सवारी गाड़ियों के बीच विज्ञापित मेल (connections), जहाँ कहीं संभव हो वहाँ, पूरे किए जाते हैं, फिर भी मुख्य उद्देश्य यह है कि मार्ग का पूर्णरूपेण उपयोग किया जाए और इस पर से अधिकतम मात्रा में याता-यात गुजरने में सहायता दी जाए। यदि कोई सवारी गाड़ी शायद सैंकड़ों मील की दूरी पर होने वाली किसी कठिनाई के कारण आधा घटा पिछड़ जाए तो सिगनलमैन किसी मालगाड़ी को पहले जाने देकर अपना कर्तव्य निभाता है, चाहे इससे प्रतीक्षा कर रहे यानी कितने ही उत्तेजित हों।

लेकिन अकेले सिगनलमैन के लिए यह नियम करना प्रायः विल्कुल असम्भव हो जाता है कि समय से पीछे आ रही सवारी गाड़ी से पूर्व एक अतिरिक्त मालगाड़ी को निकालने का समय है अथवा नहीं। यह दो तथ्यों पर निर्भर करता है जिनमें से किसी को भी सिगनलमैन स्वयं नहीं जान सकता। वास्तव में गाड़ी कितनी लेट है और क्या यह और भी लेट हो रही है अथवा लेट पूरी कर रही है? और इससे पूर्व कि सवारी गाड़ी मालगाड़ी के निकट पहुँचकर उसके कारण लेट हो जाए क्या इस बात की गुजाइश होगी कि मालगाड़ी को पार्श्व या स्लूप लाइन पर रास्ते में आगे वही पार्श्व-मार्ग (sidetrack) दिया जाए?

ऐसे प्रश्नों का उत्तर देने के लिए यातायात पैटर्न (traffic pattern) का विस्तृत अवलोकन आवश्यक है। विशेषतः अमरीका में कुछ वेन्द्रीकृत

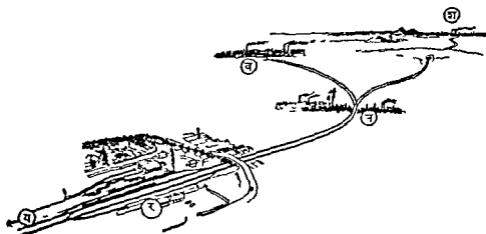
यातायात नियंत्रण सिग्नल-वाक्स इतने बड़े क्षेत्र की देखभाल करते हैं कि उनके बुरुजवालो (towermen) को विस्तृत दृश्य के कारण अतिरिक्त निर्देशन की आवश्यकता नहीं पड़ती। लेकिन अधिकतर, विशेषतया ब्रिटेन में, एक पृथक् नियंत्रक होता है जो स्वयं सिग्नलन नहीं करता लेकिन अपने ज़िले में विभिन्न गाड़ियों की प्रगति पर निगरानी रखता है और अवसर आने पर सिग्नलमन को अनुदेश देता है।

जो बात बारम्बार होती है वह इस प्रकार है



दो गाड़ियाँ 'य' से 'र' भाग पर एक दूसरे का अनुगमन कर रही हैं।

'व' को जानेवाली पहली गाड़ी मन्द गति से चल रही है और पीछे आने वाली दूसरी गाड़ी को देर कर रही है जोकि 'श' तक जाने वाली है। हालांकि पहली गाड़ी बिना रुके 'ल' या 'व' तक भी जाने वाली हो सकती है और पहले से ही लेट हो सकती है, फिर भी नियंत्रक यह निश्चित करता है कि इसे लूप लाइन 'र' पर रोका जाए ताकि

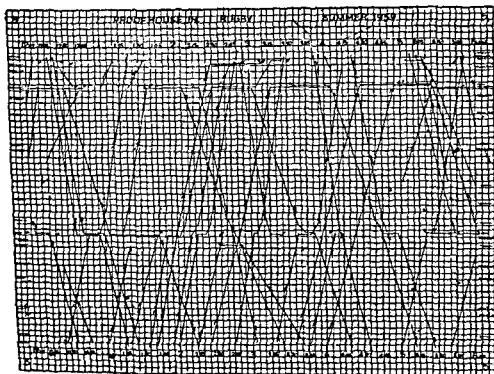


गति नियंत्रण (Movement control)

दूसरी गाड़ी इसे पार कर जाए। चूंकि यह आने वाली पहली गाड़ी की उपस्थिति के कारण लेट हागी है अतः इसका अर्थ है कि यह उच्चतर गति की

क्षमता रखती है। और चूँकि इसे 'ब' से बहुत आगे 'श' तक जाना होता है अतः सम्पूर्ण देरी का समय कम हो जाता है, भले ही पहली गाड़ी से 'ब' को जाने वाले यात्री रेलवे की अदक्षता की शिकायत करें।

अगर एक एक्सप्रेस लेट है तो नियंत्रक अपने सामने विन्यास का नक्शा रखकर यह निश्चित करता है कि मिलान गाड़ियाँ (connecting trains) जकशन स्टेशनो पर रुके अथवा नहीं, और खराब मौसम के कारण दुर्घटना या विस्थापन हो जाने के बाद नियंत्रक ही व्यवस्था कायम करने के



समयसारणी ग्राफ (Timetable graph)

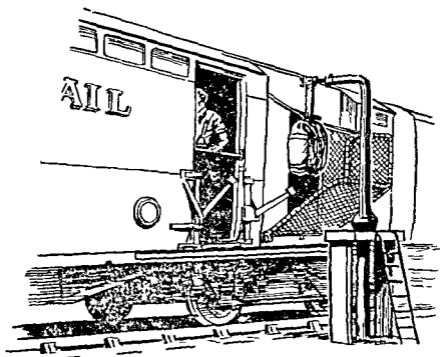
अभियान में अग्रणी होता है। यह कार्य, जितना प्रायः सम्भवा जाता है उससे वही अधिक, कठिन है क्योंकि स्टाफ के भरसक प्रयत्नों के बावजूद देर करने वाली कुछ गाड़ियाँ पटरों को विगाड देती हैं। विस्थापन अग्नि की तरह फैलता है।

ब्रिटेन में कुहरा एक बहुत बड़ा प्राकृतिक शत्रु है। न केवल ड्राइवरो को कई बार गति कम करनी पड़ती है अपितु सभी-सभी सुरक्षा के हेतु प्रत्येक दो ब्लॉक-गडो के बीच केवल एक गाड़ी जाने दी जाती है। यह द्वि-ब्लॉक प्रणाली

वहलाती है और इसका अर्थ है गाड़ियों की सन्ध्या में भारी कमी करना। कुछ जिलों में पुहरे के दिनों के लिए विशेष समयसारणी होती है। खास-खास सिगनलों के माथ माग में पुहरे सिगनल या पटाते (detonators) होते हैं और जब गाड़ी उन पटातों पर से गुजरती है तो विस्फोट द्वारा ड्राइवर को उन चीजों के बारे में भी मालूम हो जाता है जो दिमागी नहीं देती।

उन देशों में जहाँ आप्लावन और भूमि-स्खलन आम होता है वहाँ ऐसे सिगनल हैं जो पानी के निश्चित स्तर पर पहुँच जाने या पथ पर चट्टान गिर पाने से स्वत ही खतर' पर ही जाते हैं। अमरीका के उन भागों में जहाँ भूकम्प आते हैं कुछ पुल, सुरंगे और मार्ग-खड समूचक द्वारा रक्षित होते हैं। इन समूचकों में एक सुई हाती है जा किसी भी कम्पन से घूमती है और सम्बन्धित लाइन पर माग-परिपथ को कम करके पुन सिगनल को स्वत ही 'खतरे' पर कर देती है।

अब हम पुन नियंत्रक स्टाफ पर आते हैं। उनका दूसरा काय इस बात का नेखा-जोखा रखना है कि कौनसा चल-स्टाक कहाँ है, और आवश्यकता पडने पर सन्तुलन ठीक रखने के लिए खाली गाड़ियाँ चलाना है।



पूरे देग से जा रही गाड़ी तथा प्रेषण बाहु के बीच डाक थलो का स्थानांतरण।

सूक्ष्म वातो तक की भी पूर्वयोजना बनायी जाती है। उदाहरण के लिए जैसे ही ड्राइवर अपनी वारी के अनुसार कार्य पर आता है, रेलइंजन-डिपो में एक इंजन किसी विशिष्ट माग पर जाने के लिए तैयार रहता है। लम्बी यात्रा वाली एक्सप्रेस गाड़ियों के अमले को दूसरे अमले द्वारा कहीं भारमुक्त किया जाए यह एक जटिल काम है हालांकि मुख्य समयसारणी बनाने-जितना जटिल नहीं है जिममें तमाम मालगाड़ियों और सवारी गाड़ियों के सामान्य समय और आगे निकलने के स्थल दिए जाते हैं। व्यस्त लाइनो की समयसारणियाँ ग्राफ द्वारा तैयार की जाती हैं और उन्हें देखकर पता चलता है कि एक्सप्रेस गाड़ियों के बीच मन्दचाल गाड़ियों को बिठाना कितना कठिन काय है।

‘यातायात को गतिशील रखना’ अध्याय पूरी गति वाले एक्सप्रेस स्लिप-टिब्लो के उल्लेख बिना अधूरा ही रहेगा। ये टिब्लो उन यानियों की सुविधा के लिए लगाए जाते हैं जो बीच के स्टेशनों पर उतरना चाहते हैं जहाँ पूरी गाड़ी नहीं ठहरती। केवल ब्रिटेन ही एक ऐसा देश था जहाँ यह व्यवस्था सचमुच लोकप्रिय थी। हालांकि वहाँ भी सौ वर्ष बाद यह रोचक अभ्यास खत्म कर दिया गया है। एक विशेष गार्ड स्लिप-टिब्लो को हटाता था और फिर ब्रेक लगाकर इसे खड़ा करता था जबकि बाकी गाड़ी चलती रहती थी, इस गार्ड पर किया जाने वाला व्यय बहुत भारी सिद्ध हुआ।

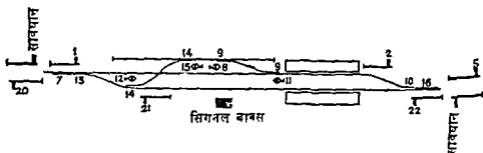
लेकिन डाक-थैलो की अभी भी, लाइनके किनारे लगी प्रेषण भुजाओं और जालों तथा गाड़ी से बाहर निकले हुए इसी प्रकार के उपकरण के बीच, पूर्ण गति पर अदला-बदली होती है। ब्रिटेन और अमरीका, दोनों में, डाकघर गाड़ियों का काफी उपयोग करते हैं और वास्तव में बहुत-सी डाक शेल्फ (shelves) लगे यानों में छाँटी जाती है। रात्रि में गजन करती जाती रेल में सॉटर (sorters) जिस गति से कार्य करते हैं उसका विश्वास करने के लिए उन्हें ऐसा करते देखना आवश्यक है।

विन्यास

आधुनिक सिगनलन और नियंत्रण माधन महत्वपूर्ण होने पर भी, यदि मार्ग तथा स्टेशन अपर्याप्त या अव्यवस्थित है तो वे जाधन विपम परिस्थितियों का सर्वोत्तम उपयोग करने के अतिरिक्त कुछ नहीं कर सकते। जैसाकि रेल-जिज्ञासु लोग भलीभाँति जानते हैं कि किसी भी तंत्र की क्षमता अन्ततः उसके मूल विन्यास द्वारा सीमित होती है।

इकहरी लाइन वाले मार्ग दोहरी लाइन वाले में आधे से काफी कम यातायात हो सकते हैं क्योंकि विपरीत दिशा को जाने वाली गाड़ियाँ क्रॉसिंग लूप (crossing loop) पर, जहाँ वे एक-दूसरे से आगे निकलती या मिलती हैं, भूले-विसरे ही एकसाथ पहुँचती हैं। यदि वे एकसाथ पहुँचें तो भी समय तो नष्ट होता ही है। आमतौर पर लूप केवल इतने लम्बे होते हैं कि सबसे लम्बी गाड़ी को ठहरा सके, इसी से स्पष्टतः प्रत्येक मिलन पर कस-से-कम एक गाड़ी को पूरी तरह ठहरना पड़ता है। टक्कर हो जाने का खतरा मिटाने के लिए यदि गाड़ियाँ लूप के सिरो से बाहर निकल जाएँ तो दूसरी गाड़ी को सामान्यतः उस समय तक सिगनल नहीं दिया जाता जब तक कि पहली गाड़ी रुक न जाए। अमरीकी इकहरी लाइनों पर जहाँ आसत से अधिक लम्बे आगे निकलने वाले लूप होते हैं और जहाँ के द्बिकृत यातायात नियंत्रण अपना लिया गया है वहाँ अब बिना रुके मिलान (non-stop meet) आम हो गया है।

नीचे दिये एक प्रतिरूपी ब्रिटिश इकहरी लाइन वाले क्रॉसिंग-स्टेशन के विन्यास में यह दिखाया गया है कि सिगनल-बाक्स का प्रत्येक लीवर (lever) कैसे अन्तःपाशित होता है। (चिह्नों के लिए अगला पृष्ठ देखिए)।



सिगनल लीवरों का अन्तःपाशन (Interlocking of signal levers)

संख्या	द्वारा निर्मुक्त (Released by)	परिचालित होने पर (When operated)			
		सामान्य स्थिति म पाशन (Locks in normal position)	किसी एक स्थिति म पाशन (Locks in either position)	निर्मुक्त करती है (Releases)	
1	7	9 20 22			
2	10	11	7* 9 13* 14		
3		22	10 16		
4	फालतू लीवर के लिए स्थान				
5	फालतू लीवर के लिए स्थान				
6	फालतू लीवर के लिए स्थान				
7		13			1
8	9	11			
9		1 14 22			8 11
10		16			2
11	9	2 8	10		
12	14	15 20			
13		7			14 21
14	13	9 21 22			12 15
15	14	12			
16		10			22
17	फालतू लीवर के लिए स्थान				
18	फालतू लीवर के लिए स्थान				
19	फालतू लीवर के लिए स्थान				
20		1 12	7 13 14		
21	13	14	10 16		
22	16	1 3 9 14			

* जब 9 सामान्य है तो 7 घोर 13 म किसी एक स्थिति म पाशन

दोहरी लाइन धरत्यधिन यातायात दो उपत्री है नेरिन यातायात
 रो मात्रा न बेवल निमाता वलि गाडिया की गापेभ चाल पर भी निभर
 करती है। पृष्ठ 69 पर दिया गया ग्राफ भव प्रकार की गाडिया दोबाली
 लाइन के सम्बन्ध मे बताता है घोर चूँकि उनरी जान म दूत रिभिगात
 होती है इसलिए मार्ग मे लगने वाले समय के थोड वृत्त धरत्यधिन म उचा
 करी जा सकता। फाल जिनरी एकरमात हागी एकरमातकी घोर म उनरी

ही साफ समांतर रेखाएँ होगी और शॉटिंग तथा माग-पाइवन की उतनी ही कम आवश्यकता होगी—शॉटिंग और माग-पाइवन में समय व्यर्थ जाता है।

पहले जिम यातायात के लिए चार मार्गों की आवश्यकता पड़ती थी वे अब दोहरी लाइनों द्वारा सम्पन्न हो रहे हैं। ऐसा इसलिए है कि मालगाड़ियों की चाल धीरे-धीरे सवारी गाड़ियों के निम्न पङ्क्ति रही है। लेकिन चार पथ अभी भी आम है और दोहरी लाइन की तुलना में दुगुने से भी अधिक यातायात ढोते हैं, क्योंकि शीघ्रगामी और धीमी चाल वाली गाड़ियाँ अलग-अलग रखी जा सकती हैं। सामान्यतः प्रत्येक दिशा में एक मार्ग एकसप्रेस गाड़िया के लिए आरक्षित कर लिया जाता है और दूसरा माग अधिस्त मालगाड़ियों और स्थानीय सवारी यातायात के लिए उपयोग में लिया जाता है।

पूरे तौर में एकसमान चाल रखना कठिन है हालांकि ऐसा चाहना उचित है। इसी कारण पथिकाएँ और लूप लाइने अपरिहाय हैं। मलवा डालने वाले स्थानों का आमतौर पर मुख्य लाइन से अनुयाय मन्व्य होता है। इस कारण गाड़िया को उनपर पीछे वापिस जाना पड़ता है। लेकिन जैसा कि 68 पृष्ठ पर चित्रित है यदि लूप लाइनों की सुविधा हा तो गाड़ियों को पीछे हटने की आवश्यकता नहीं।

ऐसे स्टेशनों पर, जहाँ केवल धीमी चाल वाली गाड़ियाँ आती हैं, यानियों के प्लैटफॉर्म कभी-कभी लूप लाइनों के साथ साथ होते हैं। अय मामलों में वे मुख्य लाइनों और लूप लाइनों के बीच में रखे जाते हैं ताकि दोनों के काम आ सकें और ऐसी स्थिति में ये द्वीप-प्लैटफॉर्म कहलाते हैं। एक जकशन स्टेशन में काफी द्वीप प्लैटफॉर्म होते हैं और द्वीपों के एक सिरे पर प्रायः कुछ लघु-खाड़ी-प्लैटफॉर्म भी होते हैं। ब्रिटेन एक अपवाद है जहाँ सारे प्लैटफॉर्म कई फुट ऊँचे होते हैं ताकि यात्री गाड़ियों में चढ़ने के थम-बिना उनमें बैठ सकें।

अब तक अधिकांश स्टेशनों पर माल-विभाग होते थे, लेकिन छोटी जगहों पर प्रायः लघु पथिका होती है और जब शॉटिंग की जाती है तब मालगाड़ी का मुख्य भाग चालू माग पर ठहरा रहता है। केवल स्थानीय मालगाड़िया ही छोटे स्टेशनों पर आती हैं और इन मालगाड़ियों की चाहिए कि काटे जाने वाले सागें माल-डिब्बों को किसी सुविधाजनक स्थल पर एक छड़ के रूप में एकसाथ रखकर पहुँचें। पथिका पर शॉटिंग कर सकने से पहले रेलइंजन को कभी-कभी गाड़ी के 'चारों ओर' दौड़ना पड़ता है।

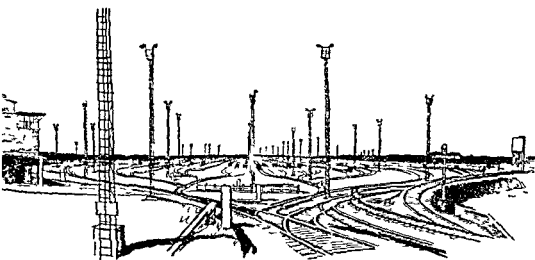
विकल्पतः छोटे माल-यार्ड (goods-yard) की सेवा केवल एक

दिशा को जाने वाली गाड़ियों द्वारा होती है, चाहे इसके कारण डिब्बों को स्टेशन से आगे निकटतम विन्यास-यार्ड को भेजना और वापिस लौटाना पड़े।

अथ बातों की तरह जहाँ तक सम्भव हो शर्टिंग भी बड़ पैमाने पर करना है। दरअसल कुछ छोटे स्टेशन आजकल अपना माल-विभाग बिल्कुल ही खो रहे हैं या फिर पथिकाएँ मालगाड़ियों के केवल बगन भार (wagon-loads) के ब्योहार के लिए रखी जाती है। भविष्य में जकशन स्टेशन पर यातायात केन्द्रित करने के लिए शायद कुछ शाखा-लाइनो पर से मालगाड़ियाँ हटा ली जाएँ। विशेषतः तरह-तरह के छोटे सामान (miscellaneous cargoes) को 'रेलहेड' ('railhead') पर भेजना और वहाँ से उसे सड़क द्वारा पहुँचाना सस्ता पड़ता है।

बड़े स्टेशनों पर माल-शर्टिंग चालू लाइनो से अलग की जाती है। विन्यास में कई जोड़े समातर-मार्ग होते हैं (प्रत्येक जोड़े के बीच सड़क-मार्ग होता है) जो एक या अधिक शर्टिंग मार्गों को जाते हैं। हालांकि यहाँ भी न्यूनतम शर्टिंग की जाती है ताकि रेलवे और सड़क-यानों के बीच माल लादना और उतारना बिना रुकावट के चलता रहे विन्यास-याड से, जो शर्टिंग का वास्तविक घर है, भरे पूरे माल-डिब्बे सही क्रम से पहुँचते रहते हैं।

विन्यास-याड, जहा से बहुत सी मालगाड़ियाँ अपनी यात्रा आरम्भ करती है, महत्वपूर्ण स्टेशनों और जकशनों के निकट होते हैं। इनमें भी समातर-मार्गों का क्रम होता है (बीच सड़क में यानों के लिए स्थान नहीं



विन्यास याड (Marshalling Yard)

होता)। वि-यास-याउ की प्रत्येक पथिका त्रिभिन्न दिशा हो जाने वाले याता-यात के लिए आरक्षित होती है और जहाँ वही भी सम्भव हो एक गन्तव्य स्थान के लिए एक पूरी गाडी बना दी जाती है। फिर भी बहुत-सी गाडियों को डिब्बे बदलने के लिए बीच-बीच में वि-यास-याउ जाना पड़ता है।

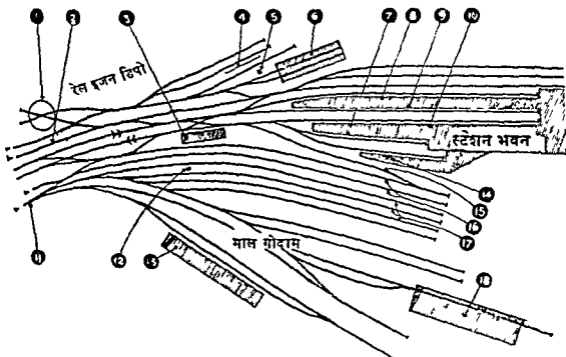
आधुनिक याडों में कारो या माल डिब्बों को एक शर्टिंग मार्ग द्वारा पथिकाओं तक भेजा जाता है। यह भाग एक कृत्रिम पहाड़ी या कूबड पर से गुजरता है। याड में पहुँचने के बाद एक मालगाडी को डिब्बों को 'कॉटो' ('cuts') में बाँट दिया जाता है। प्रत्येक कॉट भिन्न-भिन्न पथिका के लिए नियत होता है। शर्टिंग या स्विचन करता हुआ रेलइंजन गाडी को, पथिका से काफी दूर, कूबड की तरफ ढकेलता है। गिखर पर पहुँचने के बाद प्रत्येक कॉट अपने निजी सवेग के कारण कूबड की दूसरी तरफ ढलान की ओर दौड़ता है।

डाल-केविन या बुर्रज में यार्ड-नियंत्रक सही पथिका के लिए काटा बँठा देता है और उसके पास इतना समय होता है कि ढलान पर से लुढ़कते आते दूसरे डिब्बों के कॉट को दूसरी पथिका के लिए बदल सके। वह विलम्ब-कर को भी काम में लाता है। विलम्बकर एक वायवीय-निपीडक होता है जो पहियों के घेरे पर दाब डालकर उनकी चाल कम कर देता है ताकि वे पथिका पर पहले से ही खड़ी हुई गाडी में बुरी तरह टक्कर न मारें। अमरीका के लिए, जहाँ भारी माल डिब्बे होते हैं, ऐसा बहुत आवश्यक है।

नियंत्रक यह जान लेता है कि कॉट किस मार्ग से जाएँ कि वे बहुत उच्च आवृत्ति वाले रेडियो से या लेवल-लगे डिब्बों के अयुग्मन (uncoupling) टेलिविज़न चित्रों से वायवीय-नलिका द्वारा भेजा जाने वाला लिखित संदेश बन सकें। डिब्बों का अयुग्मन कूबड की उलटी तरफ तल में होता है। कुछ मामलों में सूचना एक मशीन को दे दी जाती है जो स्वतः ही कॉटों को बँठा देती है और विलम्बकर को काम में लगा देती है।

अपने चल-स्टाक याड में सवारी गाडियों को भी व्यापक शर्टिंग की आवश्यकता पड़ती है। यह शर्टिंग चालू मुग्य भाग से विल्कुल अलग होती है और माल-यार्ड ऐसे भाग से दूर ही होते हैं। यातायात की विभिन्नता के अनुसार गाडियों की लम्बाई समजित करनी पड़ती है और डिब्बों को मरम्मत या रंग रोगन के लिए बारम्बार हटाया जाता है। शर्टिंग की तरह ही प्रत्येक दिन सफाई भी होती है। अब बाह्य सफाई अक्सर गाडी को उच्च-दाब वाले जल-प्रधार के पुल के नीचे से वापिस गुजारकर की जाती है।

कभी-कभी सवारी गाडी के चल-स्टाक यार्ड उन स्टेशनों से बहुत दूर रखे जाते हैं जिनके वे काम आते हैं शहरों के केन्द्रीय क्षेत्रों में जगह कम और कीमती होने के कारण ऐसा होता है। जहाँ इस तरह की बात है वहाँ यदि अलग मार्ग नहीं है तो खाली गाड़ियों को स्टेशन पर लाने-लेजाने में माग पर भीड़ बढ़ती है। वही बड़ा अन्तिम स्टेशन आदर्श है जिसमें न केवल खाली गाड़ियों के लिए ही बल्कि रेलइंजन-डिपो से आ-जा रहे मुख्य-लाइन वाले रेलइंजनों के लिए भी अलग-अलग माग हो। खाली गाड़ियाँ आमतौर



मध्य प्रकार का आदर्श अन्तिम स्टेशन (Ideal medium-sized terminus)

- 1 घुमवक्कर (Turntable) । 2 सवारी गाडी स्टॉक की शक्ति के लिए बैक शक्ति (Back shunt for shunting passenger train stock) । 3 सिग्नल बॉक्स (Signal box) । 4 कोयला स्टैज (Coal stage) । 5 जल बुरुज (Water tower) । 6 इंजन वा शेड (Engine shed) । 7 बे प्लेटफॉर्म (Bay platform) । 8 नम्बर 4 प्लेटफॉर्म (Number 4 platform) । 9 मुख्य आगमन प्लेटफॉर्म (Main arrival platform) । 10 मुख्य प्रस्थान प्लेटफॉर्म (Main departure platform) । 11 मालगाड़ी की शक्ति के लिए बैक शक्ति (Back shunt for goods trains) । 12 जल बुरुज (Water tower) । 13 मालगोदाम (Warehouse) । 14 पैकेज सामान के लिए सदान स्थल (Loading dock for parcels traffic) । 15 यह साइड जो पहुँचने वाली मालगाड़ी के रेलइंजन को, गाड़ी के शक्ति के लिए जान में पूव ही रेलइंजन डिपो में जाने के लिए उपयोग की जाती है । 16 मालगाड़ी के पहुँचने और छूटने की साइडें (Goods arrival and departure lines) । 17 गट्टर पार्किंग (Storage sidings) । 18 मालगाड़ी स्टेशन (Goods station) ।

पर उन शॉटिंग-इजनों द्वारा लाई जाती है जिनका समय बड़ी मशीनों की तुलना में कम मूल्यवान है। कभी-कभी जब तक कि गाड़ी वास्तव में चली नहीं जाती तब तक ये शॉटिंग-इजन स्टेशन के दूर सिरे पर फँसे रहते हैं।

मुख्य लाइन और उपनगरीय तंत्र भली-भाँति पृथक होने चाहिए, हालांकि यह सम्भव है कि व्यस्त समय में कुछ अतिव्यापन हो जाए। मुख्य-लाइन खंड में पहुँचने और प्रस्थान करने वाली गाड़ियों के लिए अलग अलग प्लैटफॉर्म होते हैं लेकिन स्थानीय गाड़ियाँ (विशेषतः डीज़ल या विद्युत् बहुल इकाई गाड़ियाँ) यात्रियों के एक सेट (set) को लेकर तुरंत चल देती हैं।

सवारी-गाड़ी याद में, स्थानीय गाड़ियों की उतनी जबरदस्त देख-भाल की आवश्यकता नहीं होती जितनी एक्सप्रेस की होती है। सुबह तड़के यातायात अधिकतर बड़े कस्बों या शहरों की ओर होता है और शाम को शहरों से गाँव या उपनगरीय की ओर। इसीलिए स्थानीय गाड़ियाँ मुख्यतः अपनी यात्रा के सुदूर सिरे पर गाँव या उपनगरीय में एकत्रित की जाती हैं जहाँ जमीन सस्ती होती है।

यातायात के पृथक्करण के प्रश्न पर अधिक बल नहीं दिया जा सकता। हम ऐसा मान सकते हैं कि हमारे अंतिम स्टेशन से चार माग कम-से-कम दम मील की दूरी तक जाते हैं और हम कल्पना कर सकते हैं कि तेज-लाइन पर बिना रुके जा रही एक्सप्रेस गाड़ी, मन्द-लाइन पर रुक-रुककर जाने वाली दो या तीन गाड़ियों से आगे निकल जाती है। यदि अंतिम स्टेशन से कुछ मील दूर मार्ग इस प्रकार विछाए जाएँ कि मन्द-लाइनें एकसाथ एक ही तरफ होने की अपेक्षा तेज-लाइनों के दोनों तरफ एक-एक रखी जाएँ (यह व्यवस्था कुछ विशेष प्रकार के मध्यवर्ती स्टेशनों के विन्यास में सहायक होती है) तो ये मन्द-लाइनें, निचले या ऊपरी घुमाव सगम पर (fly-under or fly-over junction) दोनों तेज मार्गों के नीचे या ऊपर से रख बदलती जाएँगी और तब भी चारों मार्गों का एकसाथ उपयोग करने में बाधा नहीं पहुँचाएँगी।

रेलवेवाले अक्सर यह कहते हैं कि एक बार गाड़ी चल पड़ती है तो उसकी चिन्ताएँ लगभग समाप्त हो जाती हैं। बहुत कम यात्रियों को इतना अवकाश हाता है कि इस बात का अनुमान लगा सकें कि एक एक्सप्रेस को तैय्यार करने में कितना काय करना पड़ता है इसमें शयन-थानों के लिए काम आने वाली चादरो के फलाने से लेकर सीटों के आरम्भ तक (इस सबकी

जांच शायद महीनो पूर्व गाडी के आरेख के आधार पर होती है), भोजन-यान के लिए मछली के आदेश से लेकर कर्मदिल तथा रेलइजन चलने के लिए ग्रिमि रोस्टर (rostering) तक का कार्य होता है।

कुछ भी क्यों न हो रेलइजन को अवश्य तैयार होना पड़ता है। माल-यार्ड और सवारी चल-स्टाक याड की ही भाँति रेलइजन-डिपो भी, मुख्य लाइनों से अलग, आत्मनिर्भर होते हैं। यह स्वाभाविक है कि रेलइजन के प्रकार के अनुसूप ही व्यवस्था में भी बहुत विभिन्नता होगी।

भाप-रेलइजनो को सम्भालने की सबसे अधिक आवश्यकता होती है। दिन भर के काय से लौटने के बाद इजन सबसे पहले कोयला प्लाट पर जाता है। आधुनिक डिपो पर प्लाट या बर्ज में कोयला एक अविरत पट्ट द्वारा अथवा यांत्रिक तरीके से ऊँचे उठाए जाने वाले लदे हुए डिब्बो द्वारा भरा जाता है। आवश्यकता पड़ने पर यह कोयला एक नाली (chute) द्वारा रेलइजन के टेंडर (tender) में डाला जाता है। दूसरो पारो आती है जल-फ्रेन पर जाने की जहा कि टकिया पुन भरी जाती है। इसके बाद राख गर्त से आग निकाली या उममें 'डाली जाती है और यदि रेलइजन टैंडरवाला होता है तो शंड में जाने से पूर्व इसे धूमचक्कर पर घुमाया जाता है। शंड में रेलइजन की सामान्य देखभाल और सफाई हो जाने के बाद ही पुन आग जलाई जाती है। पहले धूमचक्कर कर्मदिली द्वारा धकेला जाता था, लेकिन आधुनिक धूमचक्कर रेलइजनके अपने ट्रेक-तन के पम्प द्वारा काम करता है।

जब इजन डिपो में होना है तब भले ही यह ठके हुए शंड के नीचे न हो फिर भी यह शंड पर रहलाता है। प्रत्येक इजन एक विशेष शंड के लिए नियत कर दिया जाता है नैकिन एकसंप्रेस रेलइजनो को एक रात छोडकर हर दूसरी रात सैकडो मील दूर स्थित डिपो में वितानी पडती है।

किमी डिपो में जाने पर ही आपको वास्तव में समझ में आ सकता है कि भाप क्यों बाहर निकाली जा रही है। भाप-रेलइजन की तुलना में डीजल और विद्युत् मशीने बहुत कम समय में तैयार की जाती है और ये बहुत अधिक साफ भी होती है। कोई व्यक्ति यह नहीं कह सकता कि डीजल और विद्युत्-गाडियाँ भाप वाली गाडियों जितनी रोचक हैं नैकिन जैसा कि मैं यणन कर चुका हूँ आधुनिक गिगल आर अ य युक्तियों की सहायता में ये कम से-कम मुख्य-लाइन रेलवे की इतना समर्थ बनाती है कि वे आत्म-विश्वास से भविष्य की ओर देख सकें।

रेल-सेवा में नौकरियाँ

ब्रिटेन में रेलवे नौकरी देने वाली बहुत बड़ी संस्थाओं में से एक है। आजकल लगभग 550,000 स्त्री पुरुष रेल-सेवा में हैं। 1948 में हुए रेलवे राष्ट्रीकरण के बाद यह सरया लगभग 100,000 कम हो गई है लेकिन विशेषज्ञों के ज्ञान और प्रशिक्षण की मांग करने वाली नौकरियाँ अधिक हो गई हैं। एकवार नियुक्ति पाने के बाद आगे की शिक्षा के लिए अच्छे अवसर मिलते हैं और कुछ देहाती क्षेत्रों को छोड़कर बाकी जगह सभी विभागों में उन्नति अधिक शीघ्र होती है।

आजकल रेलवे में काम करने वाले उच्चपदाधिकारियों ने अपना जीवन सीढ़ी के पहले सोपान से आरम्भ किया है और नये रेलवे कर्मचारियों में अभी भी अधिकांशतः वे हैं जिन्होंने स्कूल की शिक्षा पूरी नहीं की है। लेकिन चालन-शक्ति, सिविल इंजीनियरिंग, सिगनलन और दूर-संचार के लिए विश्वविद्यालयों के स्नातक और तकनीकी उपाधि प्राप्त व्यक्तियों की मांग उत्तरोत्तर बढ़ रही है और एक 'यातायात शिक्षु (apprentice) योजना' भी है जिसके अन्तर्गत परिचालन और वाणिज्य विभागों में तीन वर्षों का प्रशिक्षण दिया जाता है। इस योजना के अन्तर्गत अठ्ठाइस वर्षों तक की आयु वाले नवयुवकों के लिए एक खुली लिखित प्रतिस्पर्धी परीक्षा होती है।

ब्रिटेन और अमरीका दोनों की रेलवे-सेवाओं में बहुत विविधता है क्योंकि गाड़ियाँ चलाने के साथ-साथ रेल विभाग का इंजीनियरिंग के बड़े-बड़े कामों की देखभाल करनी होती है, उनकी अपनी टेलीफोन व्यवस्था है, उनके पास अपनी जमीनें हैं, सड़क परिवहन का वेडा है और उन्हें प्रतिदिन हजारों यात्रियों को भोजन देना होता है। विभिन्न प्रकार की नौकरियों का वर्णन करने वाली पुस्तिकाएँ निःशुल्क प्राप्त हैं। ब्रिटेन में परिवहन आयोग, प्रचार विभाग, 222, मार्लबॉन मार्ग, लंदन, एन डब्ल्यू-1 (Transport Commission, Publicity Division, 222, Marylebone Road, London, N W -1) को लिखें।

रेल-जिज्ञासुओं के लिए सुझाव

आजकल के दिन रेलवे में द्रुत परिवर्तन के हैं। जब आप दुबारा रेल-यात्रा या अपने स्थानीय स्टेशन पर जाएं तो आधुनिकीकरण और केन्द्रीकरण के उदाहरणों को खोजना रोचक सिद्ध हो सकता है।

ब्रिटेन के बहुत-से भागों में इगको का स्थान रंगीन-प्रकाश वाले सिगनल ले रहे हैं और बहुत-से पुराने सिगनल-वाक्स की जगह एक ही आधुनिक सिगनल-वाक्स प्राप्त है। आप शायद विभिन्न प्रकार के डीजल और विद्युत्-चालित बहल इकाई गाड़ियों की आपस में तुलना करना पसन्द करें। कुछ महत्वपूर्ण जकशनों के निकट नये वि-यास-याड बनाए जा रहे हैं और बहुत-से छोटे-छोटे माल तथा सवारी-गाड़ियों के स्टेशन बन्द किए जा रहे हैं। आजकल सड़कों द्वारा यात्रा करना अधिक भुविधाजनक हो जाने के कारण बड़े कस्बों के निकट उपनगरीय लाइनों पर बन्द किए हुए सवारी गाड़ी स्टेशन विशेषतया दिखाई पड़ते हैं।

जो परिवर्तन आपकी दृष्टि में आते हैं आप उनके फोटोग्राफ ले सकते हैं या चाहे तो भाप-गाड़ियों के फोटोग्राफ का संग्रह बना सकते हैं। जैसे-जैसे डीजल या विद्युत्-शक्ति द्वारा चालित गाड़ियों का प्रचलन बढ़ रहा है वैसे-वैसे भाप-रेलइजनों के चित्र बहुत रोचक होते जाएंगे। विभिन्न क्षेत्रों के रेलइजन से सम्बन्धित वक्षाओं का वर्णन करने वाली पुस्तिकाएँ अधिकतर समाचारपत्र-विक्रेताओं के पास उपलब्ध हैं।

रेलवे और उसकी कार्यविधि में रुचि रखने वाले व्यक्तियों के लिए बहुत-सी सस्थाएँ हैं। जाज रोनल्ड (George Ronald) द्वारा प्रकाशित 'रेल-जिज्ञासुओं की निदेशिका' (*The Railway Enthusiast's Guide*) में इसकी पूरी सूची दी गई है और कुछ की क्रियाएँ 'रेलवे मँगजीन' और 'ट्रेन्स इलस्ट्रेटड' नामक पत्रिकाओं में प्रकाशित होती हैं। कुछ सस्थाएँ रेलइजन-डिपो दिखाने की व्यवस्था करती हैं और ऐसे असाधारण मार्गों पर सैर के लिए गाड़ियाँ किराए पर लेती हैं जिनमें व शाखा-लाइनें भी सम्मिलित होती हैं जो माधारण यात्रियों के लिए बन्द हो चुकी हैं। यदि आपकी रुचि

शाखा-लाइन और छोटी-लाइन वाली रेलवे में है तो आप किसी ऐसी ऐच्छिक सस्था में शामिल हो सकते हैं जिसने बन्द लाइनो का भार सम्भाल लिया है और उन्हें जिज्ञासुओं व भ्रमणार्थियों के लिए पुन खोल दिया है। साप्ताहिक या पाक्षिक अवकाश वाले दिन आपकी सहायता का निश्चित रूप से स्वागत किया जाएगा।

रेलवे सम्बन्धी कार्यों के विभिन्न पहलुओं पर प्रतिवप बहुत-सी पुस्तकें प्रकाशित होती हैं। वे सरया में इतनी अधिक हैं कि कुछ चुनी हुई पुस्तको की सूची देना भी कठिन है। लेकिन यदि आप किसी विशेष पहलू का और अधिक अध्ययन करना चाहते हैं जैसे सिगनलन अथवा रेलइजन का, तो आपका पुस्तकाध्यक्ष या पुस्तको की दूकान आपकी सहायता करेगी अथवा रेलवे-साहित्य में विशेषज्ञता प्राप्त करने वाले प्रकाशको और पुस्तक-विक्रेताओं के नाम आपको 'रेलवे मैगजीन' और 'ट्रेन्स इलस्ट्रेटेड' (*Railway Magazine and Trains Illustrated*) नामक पत्रिकाओं में मिल सकते हैं।

पारिभाषिक शब्दावली

अंत पाशन युक्ति	interlocking device	उपस्वर	equipment
अप्रदीप	headlamp	ऋण चिह्न	minus sign
अतितप्त	superheated	एकदिशकारी	rectifier
अतिव्यापन	overlapping	एकसार	uniform
अधोदिशी	downward	इकहरी लाइन	single line
अनुक्रम	sequence	एंट परिवर्तित्र	torque converter
अनुज्ञात्मक ब्लॉक	permissive block	ज्ञातिक	critical
अनुमुख काटा	trailing point	क्रॉस हैड	cross head
अनुयान सम्बन्ध	trailing connection	क्रॉसिंग लूप	crossing loop
अप्रत्यास्थ-तंत्र	inelastic system	क्रैंक शाफ्ट	crank shaft
अपशिष्ट कपाट	waste valve	क्रक एक्सप्रेस	crack express
अध स्वचालित	semi automatic	कडाह	pan
अविरत पट्ट	continuous belt	कम्पन	vibration
अश्वशक्ति	horsepower	कपलदंड शक्ति	drawbar power
असंयमित	unrestrained	कपल चेष्टा	tractive effort
ऑटोमोबाइल	automobile	कपल मोटर	tractive motor
आर्मेचर	armature	कल पुर्जे	gadgets
आवृत्ति	frequency	काटा	point
आसजन शक्ति	adhesion power	कार्बुरेटर	carburettor
इगक	semaphore	किंगरी	cog
इंजक्ट	inject	किरणावलियाँ	beams
इन्ड	innard	केन्द्रीकृत नियंत्रण	centralised control
उत्तार	viaduct	केन्द्रीय सिल	centre sill
उत्तोलक	lever	कँची	crossing
उदासीन	neutral	कब्बूज	caboose
उपकरण	apparatus	कोयला-प्लांट	coaling plant
उपकरणिका	instrument	खंड	section
उपरिदिशी	upward	खंड रुद्ध	tram on line
		खटका-काटा	catch point

गन्त्री	gantry	डीजल विद्युत	diesel-electric
गमन अधिकार	line clear	डीजलीकरण	dieselization
गलियारा	corridor	पटाखा (डेटोनेटर)	detonator
गिट्टियाँ	ballasts	डोई	scoop
गुरु चतुर्थांश	upper quadrant	ढाँचा	framework
घटी सकेत	bell-code	ढाल केबिन	hump cabin
घूमचक्कर	turntable	त्रिज्या	radius
घूर्णन	rotation	त्वरक	accelerator
चक्र	cycle	तंत्र	system
चतुर्थांश	quadrant	तकनीकी विज्ञान	technology
चल जिह्वा	movable tongue	तरलाशय	reservoir
चल स्टॉक	rolling stock	तापन क्षेत्र	heating surface
चालक	conductor	तापन तंत्र	heating system
चालक अनुपान	driving vehicle	थ्रॉटल	throttle
चालक धुरी	driving axle	द्वि-लॉक प्रणाली	double block working
चालक पहिया	driving wheel	द्वीप प्लेटफॉर्म	island platform
चालन कोष्ठ	driving cab	दहन	combustion
चालन शक्ति	motive power	दिलहा	panel
चालन संचरण	drive transmission	दिष्ट धारा	direct current
चाल सीमा	speed limit	दढ़ पाश	tight lock
चानू भाग	running track	दूर सिग्नल	distant signal
चेतावनी सिग्नल	warning signal	एर प्रकाष्ठ	vestibule
चौमुखी सिग्नल	four-aspect signal	दोहरी लाइन	double line
जनित्र	generator	ध्यानकषण	calling attention
जल क्रेन	water crane	धूम बाक्स	smoke box
जल पृष्ठ	water level	नाका	barrier
जल द्रोणी	water trough	निक्ट सिग्नल	home signal
जलनिकास	drainage	निम्न वोल्टता	low voltage
जुड़वा रेलइंजन	articulated locomotive	नियंत्रक	controller
भनी हुई	welded	नियंत्रक ढाल	ruling gradient
भौंसा	blast	नियंत्रण हत्या	control handle
ट्रंक-वेग	trunk route	नियामक	regulator
टरबाइन	turbine	निर्वात	vacuum
डाबपना	maulbag	निलम्बित जल	suspended water
डीजल ड्रिवाइल	diesel hydraulic	निष्कासक	ejector
डीजल-यांत्रिक	diesel mechanical	पंजामुक्त	racked

प्रकोष्ठ	vestibule	पोनी पहिया	pony truck
प्रगलन	smelting	पिलक	flick
प्रघात	thrust	ब्रेक-दंड	brake rod
प्रत्यावर्ती धारा	alternating current	ब्रैकट	bracket
प्रतिरोध	resistance	ब्लॉक	block
प्रतिरोधी	insulated	ब्लॉक-तंत्र	block system
प्रतिवर्ती गियर	reversing gear	ब्लॉक पोस्ट	block post
प्रदीप्त चारेख	illuminated diagram	ब्लास्ट पाइप	blast pipe
प्रधार	jets	वफर	buffer
प्रवणता	gradient	बहु मुखी	multi aspect
प्रवात	draught	बहु मुखी सिगनल	multi aspect signal
प्रशीतित	refrigerated	बहुल इकाई	multiple unit
प्रस्थान सिगनल	starter, starter signal	बॉयलर	boiler
प्रसारित	transmit	बॉयलर भट्टी	firebox
प्रेषण भुजा	dispatching arm	बिजलीघर	power station
पटरी	rail	बुफे कार	buffer car
पथिका	siding	बुलहेड पटरी	bullhead rail
परमाणु-ऊर्जा	atomic energy	भट्टी की अगोठी	firegrate
परमाणु शक्ति	atomic power	भाप नाल	steam pipe
परिचर टैंडर	tender	भाप रेलइंजन	steam locomotive
ससूचक	detector	भाप रोक	steam tight
परिपथ	circuit	भार गेज	loading gauge
परिरक्षक	preservative	मानकीकरण	standardisation
पहिए का आधार	wheel base	मापन यंत्र	gauge
पायलटमन	pilotman	माग परिपथन	track circuiting
पाशन छड़	locking bar	माग पारवन	side tracking
पाशन ढाँचा	locking frame	माग मकेत	route code
पाशन युक्ति	locking device	माल डिब्बा	goods wagon
पिग्गी बक	piggy back	माल याड	freight yard
पिनिंग डाउन	pinning down	मिनट	minute (time)
पिस्टन दंड	piston rod	मिश्रधातु	alloy
पीट	peat	मेफ्दंड	backbone
पुलमन-यान	pullman-car	मगनीज	manganese
पेंच युग्मन	screw coupling	यंत्रावलि	mechanism
		यांत्रिक वनच	mechanical clutch
		याजक छड़	connecting rod

युक्ति	device	विसर्जन	discharge
युग्मन	coupling	वैद्युत वातिल	electropneumatic
युग्मक छड़	coupling rod	वोल्टता	voltage
योजक	link	शिक्षु	apprentice
राख गत	ash pit	शड	shed
रचनाकार	describer	शैल्फ	shelf
रपटा	ramp	संचालक	conductor
रिले	relay	सम्पीडित	(electric)
रेचक	exhaust	सवातन	compressed
रेलवे-तंत्र	railway system	सवेग	ventilation
रोक सिगनल	stop signal	स्ट्रोक	momentum
लघु खाड़ी	short bay	स्टॉक	stroke
प्लेटफाम	platform	स्टाफ	stock
लघु चतुर्थांश	lower quadrant	स्फुलिंग प्लग	staff
सम्बन्ध	perpendiculary	स्नेहन	sparking plug
लूप-लाइन	loop line	स्लिप डिब्बा	lubrication
लोह सम्पर्क	iron contact	स्लीपर	slip coach
वक्र	curve	समजन	sleeper
वातानुकूलन	airconditioning	सम्भरण	adjustment
वायवीय	pneumatic	सम्मुख बाटा	supply
निपाडक	squeezer	समपार	facing point
वास्तविक	proper	सहयुग्मित	level crossing
सिग्नल	signal	सहयोजन	coupled together
विद्युत रिले	electric relay	सापेक्ष चाल	conjunction
विद्युतीकरण	electrification	सिग्नलन, सवेतन	relative speed
विन्यास	layout	सिग्नल-खम्भा	signalling
विन्यास-याड	marshalling yard	मुप्रवाहिता	signal post
विनिमयशील	interchangeable	मुरक्षा बाटा	streamlining
विलगक	cut-off	हत्या	safety point
विलम्बकर	retarder	हस्त उत्तोलक	handle
विश्राम-बघ	lounge		hand lever
विस्थापन	dislocation		

